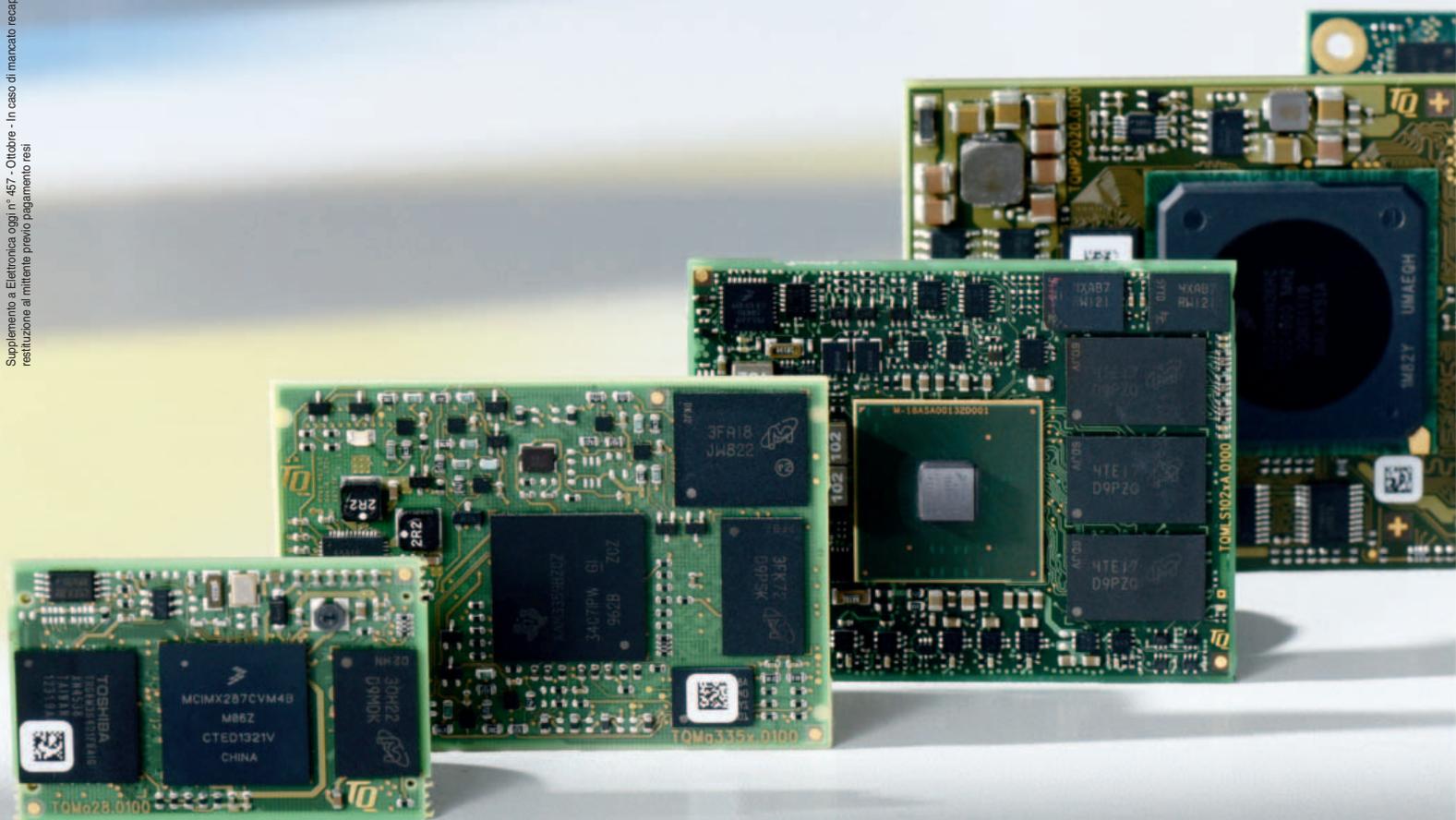
www.elettronica-plus.it

EMBEDDED

NOVEMBRE 2016 62

Supplemento a Elettronica oggi n° 457 - Ottobre - In caso di mancato recapito inviare al CMP/CPO di Roserio-Milano per la restituzione al mittente previo pagamento resi

SPECIALE

DIY4IoT, se il cloud è d'accordo

Schede Fpga: prodotti e applicazioni

LA COPERTINA di EMBEDDED

Maximum processor performance

La selezione di un modulo embedded è una fase decisionale che va analizzata con estrema cura. Esiste però un goal comune per ogni progetto embedded, rappresentato dalla necessità di ottenere una soluzione stabile e affidabile. L'investimento che si affronta decidendo di utilizzare un modulo deve portare un ritorno nel lungo periodo evitando effetti "boomerang". In ogni progetto è quindi essenziale analizzare se le caratteristiche del processore che si intende utilizzare possano essere sfruttate anche a bordo di un modulo embedded

Contradata
Via Solferino 12
20900 Monza (MB)
Tel +39 039.2301.492
info@contradata.it
www.contradata.it

EMBEDDED

www.elettronica-plus.it
www.tech-plus.it
www.fieramilanomedia.it

Redazione **Antonio Greco** Direttore Responsabile
Filippo Fossati Coordinamento Editoriale
filippo.fossati@fieramilanomedia.it - tel: 02 49976506
Paola Bellini Coordinamento di Redazione
paola.bellini@fieramilanomedia.it - tel: 02 49976501
Segreteria di Redazione - eo@fieramilanomedia.it

Collaboratori: Andrea Cattania, Alessandro Damian, Christian Eder, Massimo Fiorini, Wolfgang Heinz Fischer, Stefan Fuchs, Giorgio Fusari, Aldo Garosi (disegni), Silvano Iacobucci, Dieter Kiermaier, Antonella Pellegrini, Lucio Pellizzari, Francesca Prandi, Gregory Rudy, Lee Thompson, Stephen Turnbull

Pubblicità **Giuseppe De Gasperis** Sales Manager
giuseppe.degasperis@fieramilanomedia.it
tel: 02 49976527 - fax: 02 49976570-1
Nadia Zappa Ufficio Traffico
nadia.zappa@fieramilanomedia.it - tel: 02 49976534

International Sales
U.K. – SCANDINAVIA – NETHERLAND – BELGIUM
Huson European Media
Tel +44 1932 564999 - Fax +44 1932 564998
Website: www.husonmedia.com
SWITZERLAND - IFF Media
Tel +41 52 6330884 - Fax +41 52 6330899
Website: www.iff-media.com
USA - Huson International Media
Tel +1 408 8796666 - Fax +1 408 8796669
Website: www.husonmedia.com
GERMANY – AUSTRIA - MAP Mediaagentur Adela Ploner
Tel +49 8192 9337822 - Fax +49 8192 9337829
Website: www.ploner.de
TAIWAN - Worldwide Service co. Ltd
Tel +886 4 23251784 - Fax +886 4 23252967
Website: www.acw.com.tw

Abbonamenti **N. di conto corrente postale per sottoscrizione abbonamenti:**
48199749 - IBAN: IT 61 A 07601 01600 000048199749
intestato a: Fiera Milano Media SpA,
Piazzale Carlo Magno, 1 - 20149 - Milano
Si accettano pagamenti anche con Carta Sì, Visa, Mastercard, Eurocard
tel: 02 252007200 • fax: 02 49976572 • abbonamenti@fieramilanomedia.it

Grafica e fotolito **Emmegi Group** – Milano
Stampa **FAENZA GROUP** – Faenza (Ra) • Stampa

Aderente a: ANES ASSOCIAZIONE NAZIONALE EDITORIA DI SETTORE
Aderente a: Confindustria Cultura Italia

Proprietario ed Editore

Fiera Milano Media
Gianna La Rana • Presidente
Antonio Greco • Amministratore Delegato
Sede legale • Piazzale Carlo Magno, 1 - 20149 - Milano
Sede operativa ed amministrativa
SS. del Sempione, 28 - 20017 Rho (MI)
tel. +39 02 4997.1 fax +39 02 49976573 - www.tech-plus.it

Fiera Milano Media è iscritta al Registro Operatori della Comunicazione n° 11125 del 25/07/2003.
Autorizzazione alla pubblicazione del tribunale di Milano n° 129 del 7/03/1978.
 Embedded è supplemento di Elettronica Oggi.

INSERZIONISTI

SOCIETÀ	PAG.
ADALTA	4
ADVANTECH	19
CONRAD ELECTRONIC	INSERTO
CONTRADATA	I COPERTINA/15
DIGI-KEY ELECTRONICS	II COPERTINA
DIGIMAX	17
EUROTECH	3
GOMA ELETTRONICA	73
MESSE FRANKFURT – SPS 2017	39
MESSE NÜRNBERG	55
MOUSER ELECTRONICS	7
NATIONAL INSTRUMENTS	IV COPERTINA
TECHNOPARTNER	35
TECNOLOGIX	INSERTO
WIBU SYSTEMS	23

SI PARLA DI...

EDITORIALE

COM Express Type 7: il server è servito

Introdotto nel 2005, COM Express è uno dei più diffusi e apprezzati standard per i moduli COM promosso da PICMG. Dopo gli aggiornamenti apportati nel 2010 e 2012, la recente revisione 3.0 prevede l'aggiunta di un nuovo pin-out per consentirne l'uso anche nello sviluppo di progetti di server modulari con commutazione 10 Gigabit Ethernet ridondante.

Il pin-out Type 7 non sostituisce il diffuso pin-out Type 6 ma, da un confronto tra le due specifiche, si può vedere che sono state eliminate tutte le interfacce audio e video, quattro delle otto porte Usb 2.0, l'interfaccia ExpressCard e due delle quattro porte Sata. In questo modo è stato possibile liberare 60 pin sul connettore AB e 42 pin sul connettore CD per far posto alle nuove interfacce. Le interfacce 10 GbE sono state implementate sotto forma di singoli canali del backplane come previsto da 10Gbase-KR (Ieee 802.3/49) in modo da non vincolarle a interfacce fisiche pre-definite. Il Phy non è disponibile sul modulo ma deve essere implementato sulla scheda carrier. Solo durante la realizzazione di quest'ultima viene definito il mezzo da utilizzare per la trasmissione dati (cavi in fibra ottica o rame).

A livello di applicazioni, i moduli conformi allo standard Com Express Type 7 di Picmg non sono adatti solamente per l'utilizzo in installazioni di server di rete e carrier-grade. Tra le altre applicazioni si possono annoverare cloud, edge e fog server gestiti dagli Oem o dagli utenti che, pur essendo alla periferia della rete, operano al di fuori delle reti dei carrier. Senza dimenticare i campi di applicazione più "classici": tra questi si possono annoverare microserver estremamente affidabili per controllori di robot, sistemi di misura e collaudo, automazione di fabbrica ad alto livello e server utilizzati come nodi per l'implementazione del concetto di Industry 4.0. Un'altra applicazione da tenere in considerazione sono i server Opc per uso industriale, che spesso rappresentano l'interfaccia tra le applicazioni Office e la produzione industriale.

Filippo Fossati
filippo.fossati@fieramilanomedia.it

Maximum processor performance

Wolfgang Heinz Fischer
International Business
Development Manager
TQ

Alessandro Damian
Marketing Manager
Contradata

I nuovi processori ARM offrono prestazioni mai viste in precedenza e in continua crescita ma le possibilità di sfruttare queste potenzialità dipendono in primo luogo dalle capacità di sviluppo dei team R&D

Nei design full-custom, in cui il processore viene integrato direttamente a bordo della scheda, la capacità di sfruttare le funzioni del processore in base all'applicazione è demandata alle capacità del progettista. Questo approccio sarebbe differente nel caso di utilizzo di moduli embedded. Se si considera, oggi, l'offerta di mercato per questo genere di moduli, risulta evidente che ci siano grandi differenze tra i fornitori. Da una parte alcuni di questi moduli offrono la massima libertà senza sostanziali differenze rispetto all'integrazione full-custom di un processore. Dall'altra, una grande offerta di moduli che sono ottimizzati per applicazioni specifiche e limitati dal punto di vista della disponibilità d'interfacce. Questo può causare alcuni limiti nella progettazione. La selezione di un modulo embedded è una fase decisionale che va quindi analizzata con estrema cura. Non è sempre facile avere una chiara visione dell'offerta di soluzioni apparentemente attraenti, spesso contornate da puri argomenti marketing privi di contenuti. Questo è maggiormente vero se consideriamo che la scelta di un determinato modulo risponde a un'ampia serie di implicazioni da parte dello sviluppatore. Esiste però un goal comune per ogni progetto embedded, rappresentato dalla necessità di ottenere una soluzione stabile e affidabile. L'investimento che si affronta decidendo di utilizzare un modulo deve portare un ritorno nel lungo periodo evitando effetti "boomerang". In ogni progetto è quindi essenziale analizzare se le caratteristiche del processore che si intende utilizzare possano essere sfruttate anche a bordo di un modulo embedded.

Fig. 1 - Design integrato vs. design modulare

Il primo punto di analisi è legato quindi al processore e fa emergere immediatamente una serie di quesiti. A che velocità di clock dovremo lavorare? Come sono le varie tensioni di alimentazione da generare? Come monitorare le temperature di sistema e le tensioni in gioco? Quale grado di affidabilità e di longevità va raggiunto? Nel caso di sviluppo integrato full-custom questi sono tutti punti di ragionamento da parte dello sviluppatore nella ricerca della soluzione ottimale. Qual è invece l'approccio nel caso di uso di moduli embedded? Se consideriamo che la maggior parte dei produttori di processori offre schemi di riferimento per la progettazione, i due approcci sono apparentemente

simili. Il metodo del copia-incolla degli schemi di riferimento sembrerebbe funzionare molto bene. In uno sviluppo integrato di tipo full-custom, lo sviluppatore ha accesso a tutti i Pin del processore e di conseguenza a tutte le funzioni offerte. La prima fase dello sviluppo riguarda quindi la scelta delle funzioni necessarie al progetto e quelle necessarie in futuro. La liberta di sviluppo è quindi massima da parte del progettista, che è in grado di ottenere il massimo numero di funzioni attraverso un adeguato "multiplexing". Di contro, la gran parte dei moduli embedded disponibili sul mercato ha alcune limitazioni dal punto di vista della libertà d'uso delle funzioni, non avendo accesso alla totalità dei pin del processore. Questo è vero specialmente se ci riferiamo a moduli di formato standard, limitati per definizione alle funzioni definite dallo standard stesso, che senza dubbio non corrispondono all'ambito funzionale del processore. Lo sviluppatore si trova quindi molto spesso nella condizione di poter utilizzare solo il 50% circa delle funzioni disponibili a livello processore. Alla luce di tutto ciò, anche le considerazioni su quale tipo di funzioni potranno essere necessarie in futuro risultano determinanti. Nel momento in cui viene scelto un modulo embedded nello sviluppo di un progetto vi sono quindi diverse domande da porsi, specialmente in riferimento alle possibilità di re-design e futuri upgrade. Le funzioni d'interfaccia e il processore coprono le esigenze dell'applicazione? Molte funzioni sono in "multiplex" e occorre verificare la fattibilità del progetto senza limitazioni. I driver sono accessibili? Le emissioni EMC sono compatibili con l'applicazione o si deve provvedere a schermature? Spesso le considerazioni sopra esposte limitano le possibilità progettuali. Le prestazioni del processore che si intende utilizzare inoltre dipendono dalla struttura della memoria. I controller di memoria di molti processori offrono il supporto per un'ampia varietà di tipologie. In questo caso, la scelta è legata a problematiche quali il costo, la disponibilità e il consumo energetico, piuttosto che ad aspetti prestazionali. Solo lo sviluppatore effettuerà la scelta nel caso di uno sviluppo integrato. Di contro, nel caso utilizzi un modulo dovrà accontentarsi di ciò che il modulo offre a livello di memoria e questo comporta grandissime differenze tra modulo e modulo. Poniamo il caso che un processore offra supporto per diversi tipi di memorie. Ad esempio, per la parte flash molti processori offrono supporto sia per memorie eMMC sia NOR; saranno entrambi i tipi supportati a livello di modulo? La memoria DDR a bordo del modulo sarà stata scelta in considerazione delle prestazioni e della stabilità o semplicemente in base a considerazioni di costo? Se la scelta dei componenti utilizzati sul modulo sarà fatta in maniera adeguata da parte del produttore, questa rappresenterà una problematica in meno da gestire a livello progettuale. Poiché le memorie hanno un ciclo di vita chiaramente ridotto rispetto a quello dei processori, è molto probabile che nello sviluppo di un progetto integrato si incappi in possibili re-design causati dall'obsolescenza delle memorie. Questo è un chiaro aspetto a favore dell'utilizzo di moduli embedded che isolano il progettista da tali problematiche. Le condizioni generali di utilizzo di un prodotto possono inoltre essere molto varie e tali da richiedere in determinate situazioni funzioni specifiche. In quale ambiente verrà utilizzato il prodotto e in che condizioni ambientali (temperatura, umidità, vibrazioni e così via)? In un progetto integrato la responsabilità legata a questi aspetti è interamente nelle mani del progettista. Se in un progetto integrato è richiesta operabilità a temperatura estesa, sicuramente verrà scelto un processore adatto al range di temperatura richiesto ma la scelta dovrà poi riguardare tutti i componenti che ricadono nel progetto con particolare riferimento alla memoria. Queste sono problematiche da affrontare anche nel caso si decida di utilizzare un modulo. Molto spesso si trovano moduli embedded sul mercato che rispondono a queste caratteristiche a livello di processore ma che lasciano diversi dubbi a livello di moduli di memoria utilizzati. Anche la resistenza a shock e vibrazioni è molto spesso un requisito in applicazioni industriali. In un design integrato il processore è saldato a bordo della scheda e non ci sono quindi problemi da questo punto di vista. Nel caso, invece, in cui

Fig. 2 - Disponibilità di pin comparando vari moduli sul mercato

venga utilizzato un modulo, sarà necessario analizzare il sistema di connessione alla baseboard per valutare se un determinato modulo sia adatto all'applicazione. Tutti i sistemi basati su connettore DIMM, ad esempio, sono senza dubbio soluzioni non adatte a operare in presenza di alti livelli di shock e vibrazioni. Anche un sistema di connessione che utilizzi un passo da 0.5 mm risulta chiaramente inappropriato a questo tipo di condizioni. In aggiunta, vanno considerate le problematiche di produzione specialmente riguardanti la connessione tra il modulo e il resto dell'apparato. Tra le altre cose, anche tecniche di tropicalizzazione possono essere richieste. È quindi importante capire cosa può offrire in merito il fornitore del modulo embedded. La disponibilità di lungo termine è poi un requisito fondamentale di molti settori tra cui medicale, aerospaziale, automotive, e ferroviario, giusto per menzionarne alcuni. In uno sviluppo integrato anche queste ricadono nella sfera di responsabilità del progettista. Come valutare quindi la disponibilità di lungo periodo di un modulo? Il progettista ha accesso a un sistema di gestione dell'obsolescenza? In ogni caso, va poi considerato che ogni progetto viene sottoposto a re-design almeno una volta ogni 15 anni aspetto di cui ogni progettista deve tener conto. Nella migliore delle ipotesi, si tratta di piccole modifiche ma ad ogni modo la memoria costituirà senza dubbio un motivo di re-design nel lungo periodo. Se si utilizza un modulo, invece, è chiaro che questa problematica verrà demandata al fornitore del modulo, che dovrà offrire garanzie di longevità del prodotto. A questo punto sarà essenziale comprendere se le dichiarazioni di longevità del fornitore del modulo dipendano dalla disponibilità garantita a livello di processore oppure se si è dotati di un sistema di gestione dell'obsolescenza in grado di offrire garanzie per tutti i componenti a bordo. L'obsolescenza dei componenti di un modulo può comportare gravi problemi di re-design.

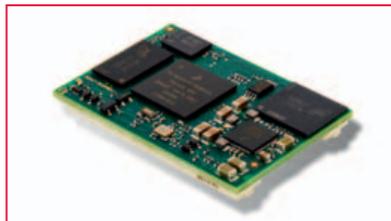



Fig. 3 - TQMa6ULx: modulo embedded con CPU Single Cortex A7 serie i.MX6UL

Fig. 4 - STKa6ULx: baseboard di sviluppo per TQMa6ULx

Fig. 5 - TQMa7x: modulo embedded con CPU Single e Dual Cortex A7 serie i.MX7

In ogni progetto embedded, poi, la componente software risulta essere un altro aspetto determinante. Nel caso di sviluppo integrato è compito del progettista sviluppare driver e software applicativi mentre, se si utilizza un modulo, è regola che i driver vengano procurati dal fornitore stesso del modulo; in questo modo il progettista può concentrare le proprie forze nello sviluppo del software applicativo risparmiando tempo e risorse. Tutti i moduli TQ sono orientati a offrire le precondizioni ottimali per ogni tipo di progetto embedded:

- Design con prestazioni ottimizzate
- Fattori di forma tra i più compatti sul mercato
- Tutte le funzioni processore fruibili via pins
- Robustezza e 15 anni di reperibilità garantita (fino a 20 anni per progetti particolari)

Il supporto offerto va ben oltre la fornitura del modulo e include la revisione dei circuiti della baseboard sviluppata cliente, servizi di progettazione e produzione qualora non vi siano risorse interne, fino ad arrivare alla fornitura di soluzioni complete "application-ready". Come fornitore leader di servizi di progettazione e produzione elettronica, TQ vanta oltre 20 anni di esperienza nel settore e impiega 1400 dipendenti dislocati in 13 siti mondiali (11 in Germania, 1 in Svizzera e 1 in Cina). I prodotti TQ sono distribuiti e supportati in Italia da Contradata, che offre a corredo dei moduli dell'azienda tedesca una gamma di servizi di progettazione e produzione per carrierboard su specifica cliente.

La gamma TQ e le novità 2016/2017

TQ offre la gamma di moduli con tecnologia ARM e Power Architecture più completa sul mercato. La filosofia TQ è quella di utilizzare moduli di formato proprietario e con reperibilità garantita per progetti con durata fino a 15/20 anni. La scelta del formato proprietario consente di liberarsi dai vincoli dettati dagli standard aperti, maggiormente adatti

all'architettura x86 in considerazione della omogeneità di funzioni presente su questo tipo di architettura. Nell'architettura ARM i processori presentano invece molte differenze funzionali tra i vari modelli di processore. La scelta di utilizzare formati proprietari consente all'utilizzatore di sfruttare la totalità delle funzioni processore via pin. Grazie a questo tipo di approccio, TQ è in grado di offrire agli sviluppatori la stessa flessibilità di un design full-custom con i benefici dell'utilizzo di un modulo. L'azienda è "Proven Partner" di NXP Semiconductors" implementando sia le tecnologie ARM sia Power Architecture.

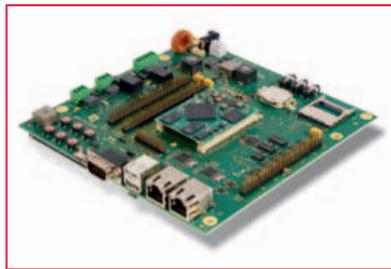



Fig. 6 – STKa7x: baseboard di sviluppo per TQMa7x

Fig. 7 – TQMLS102aX: modulo embedded con tecnologia Layerscape serie QorIQ LS102xA

bit Ethernet, 1x PCIe, USB-Host, USB-OTG e fino a 8x UART. Funzioni aggiuntive possono essere inoltre interfacciate via SDIO, SPI, I2C e I2S. I due moduli prevedono memoria RAM a bordo di tipo DDR3L (fino a 2GB per TQMa7x e fino a 512 MB per TQMa6ULx), 256 MByte Quad SPI Nor Flash e 32 GB eMMC per programmi e dati. Infine, EEPROM e Real Time Clock possono essere realizzati sulla carrier-board di alloggiamento. Entrambi i moduli sono offerti con starter kit di sviluppo a corredo e BSP per Linux. È in programma inoltre il rilascio dei BSP per QNX, VxWorks e Windows Embedded Compact 2013.

Moduli ARM Cortex A7 di ultima generazione

TQMa7x e TQMa6ULx sono due nuovi mini moduli TQ basati sulla tecnologia ARM Cortex A7. Il primo, TQMa7x, è basato sulla serie di processori i.MX7 di NXP da 1 GHz in grado di offrire elevate prestazioni di calcolo con consumi estremamente ridotti. Questo modulo è disponibile in due varianti, single core e dual core ed è particolarmente adatto per le applicazioni a basso consumo. Il modulo TQMa6ULx è invece basato sulla serie di processori i.MX6UL con core ARM Cortex A7 e frequenza operativa a 528 MHz. Prevede quattro varianti di processori pin-to-pin compatibili che differiscono in termini di estensione del set d'interfacce. È quindi un modulo scalabile in base alle funzioni. Entrambe le CPU sono state sviluppate da NXP con lo scopo di fornire una combinazione bilanciata tra consumi, interfacce e prestazioni. Questi due nuovi moduli costituiscono un base di partenza ideale per la realizzazione di soluzioni HMI, controller industriali e dispositivi Internet-of-Things grazie alla varietà d'interfacce offerte a fronte di consumi e formati di forma estremamente ridotti (54x44 mm per TQMa7x e 46x32 mm per TQMa6ULx). Tutti i segnali delle CPU sono disponibili tramite i connettori del modulo, di tipo board-to-board con passo da 0.8 mm, un tipo di connessione che TQ utilizza con successo da oltre 15 anni. Sui 200/240 pin l'utente può utilizzare fino a 2x CAN, 2x Giga-

Modulo con piattaforma Layerscape

TQMLS102xA è un modulo basato sul nuovo processore QorIQ LS102xA Layerscape di NXP Semiconductors.
TQMLS102xA è il più piccolo modulo disponibile sul mercato basato su questa tecnologia, che offre interfacce ad altissima velocità a fronte di consumi molto ridotti, aprendo nuovi orizzonti per applicazioni di comunicazione dati. Questo modulo dalle dimensioni di soli 55 x 44 mm, è equipaggiato con una CPU Dual Cortex A7 con cache L1 e L2 protette via ECC, caratteristica innovativa dell'architettura Layerscape. La connessione tra il core ARM Dual Cortex A7 e l'unità di comunicazione dati tramite il nuovo bus "Cache Coherent Interconnect (CCI400)" rende questa piattaforma adatta per applicazioni critiche. Il bilanciamento tra bassi consumi e comunicazione dati efficiente rappresenta quindi il plus di questa piattaforma che, essendo inoltre dotata di controller grafico, permette l'interfacciamento con display. Il modulo ha un consumo medio che si attesta tra i 3 e i 5 Watt ed è basato su sistema di connessione alla baseboard di tipo board-to-board con connettori passo 0.8 mm. Il modulo viene fornito con starter kit di sviluppo e BSP per Linux; sono in fase di sviluppo le BSP per QNX, Green Hills, VxWorks e PikeOS.

Contradata
info@contradata.it
www.contradata.it

Embedded e social media

Francesca Prandi

I social media sono ormai diventati un canale di comunicazione imprescindibile nel marketing business-to-business, quello tecnico compreso, quanto meno perché tutti ne fanno uso. Immediatezza, semplicità e trasparenza sono le qualità dei social media che piacciono agli utilizzatori e che ne determinano il successo

Le aziende non ricorrono ai social media in alternativa agli altri canali di comunicazione, bensì li integrano nella loro strategia complessiva di comunicazione.

Ne parlano le aziende

Quali contenuti veicolare e come utilizzare al meglio i vari social è uno dei temi che abbiamo affrontato con alcune aziende del nostro settore: **Linear Technology**, **Maxim Integrated** (Tara Yingst, manager della Corporate Communication), **RS Components**.

Embedded: *Quali obiettivi assegnate alla vostra comunicazione social?*

RS Components: Lo scopo è fornire contenuti e permettere ai nostri follower di condividerli, creando interazione e consapevolezza della vasta selezione di prodotti e servizi che offriamo. I social media offrono ai nostri clienti l'opportunità di guardare in modo coinvolgente all'applicazione dei nostri prodotti e ai servizi proposti; un modo che speriamo possa avere un impatto positivo sul successo del nostro business.

Maxim Integrated: Tramite i social media e il nostro blog, puntiamo a fornire regolarmente contenuti utili per informare e istruire i nostri interlocutori. Quando vediamo che hanno appuntato un 'like' su uno dei nostri post, lo hanno condiviso, commentato o cliccato, possiamo supporre che quel contenuto sia interessante e utile per loro, e che possa portare a ulteriori interazioni con l'azienda.

Embedded: *Quali contenuti pubblicate e con quali eventuali differenze tra i vari social?*

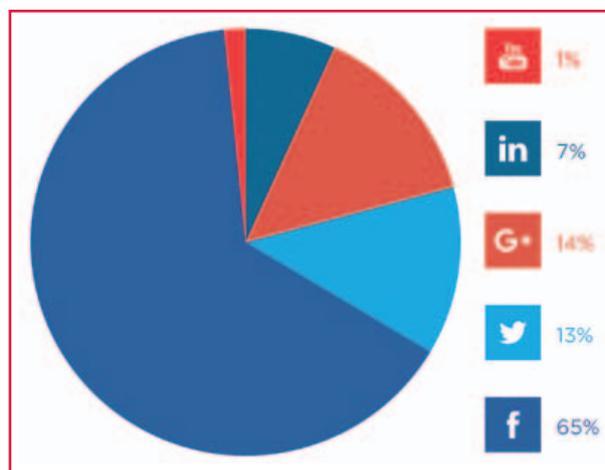



Fig. 1 – Le 40 aziende prese in considerazione hanno oltre 50 milioni di follower sui 5 canali social analizzati nel report. Facebook domina con il 65% dei follower (Fonte Publitek)

Linear Technology: Usiamo i social media in particolare per la diffusione di comunicati stampa, blog post, articoli tecnici, promozione di eventi ai quali partecipiamo e interventi dei nostri relatori. Amiamo molto Twitter per la velocità e semplicità e la rapida diffusione tra i follower.

Maxim Integrated: Sui social media Maxim Integrated pubblica contenuti riguardanti una grande varietà di temi: dai nuovi prodotti alle note applicative, dagli eventi alle tendenze del settore, fino ai successi ottenuti dai propri dipendenti e da altri membri della comunità. Su Twitter e su Google+ condividiamo notizie di prodotto e aziendali, rivolgendoci prevalentemente a un pubblico di tecnici.
Su Facebook pubblichiamo foto di eventi riguardanti la comunità e i nostri uffici nelle varie parti del mondo, per contribuire a dare un 'volto umano' all'azienda. La nostra pagina LinkedIn è invece un

ibrido tra i post che pubblichiamo su Twitter e su Facebook, e ci aiuta a raggiungere nuove risorse umane e nuovi potenziali clienti.
La pubblicazione dei nostri video di contenuto tecnico su YouTube aiuta i progettisti ad acquisire maggiori informazioni sui nostri prodotti.
Nei vari paesi in cui opera, Maxim utilizza anche canali social media di ambito locale per comunicare con i propri interlocutori nelle loro rispettive lingue. Pubblichiamo post su Twitter più volte al giorno, in virtù del veloce formato 'newsfeed' di questa piattaforma. Su Facebook e LinkedIn pubblichiamo alcuni post a settimana, sui temi che riteniamo più interessanti per chi ci segue su questi canali.
RS Components: Noi prediligiamo Facebook e Twitter poiché ci permettono di pubblicare contenuti in lingua locale e con informazioni più appropriate per il pubblico di ogni paese. Più in generale, quando pianifichiamo le nostre campagne, pubblichiamo sul canale più valido per quel determinato post e consideriamo anche se ci sono altre opportunità interessanti con nuove applicazioni o canali per aiutare a massimizzare la brand awarness. Per esempio, recentemente abbiamo usato Periscope, l'app di Twitter per i live in streaming, con grande successo durante due dei nostri eventi.

Embedded: *Quali vantaggi mostrano i social media rispetto ad altri canali di comunicazione?*
Maxim Integrated: I social media rappresentano un modo efficace e molto efficiente in termini di costi per comunicare con clienti, dipendenti e partner, attuali e potenziali. La presenza di Maxim su una varietà di piattaforme social offre ai nostri interlocutori maggiori possibilità di scelta riguardo alle modalità di interazione. Ad esempio possiamo condurre conversazioni in tempo reale con i clienti per rispondere alle loro domande ed affrontare insieme i loro problemi.

Embedded: *Qual è il profilo dell'utente tipo dei vostri social?*
Linear Technology: Ci seguono progettisti e designer manager che sviluppano applicazioni analogiche e di potenza per i loro progetti e giornalisti che si occupano di elettronica. Abbiamo notato che i social stanno guadagnando molto terreno tra gli ingegneri, che vedono nel media un modo per rimanere informati sui trend e le novità nel mondo dell'elettronica.

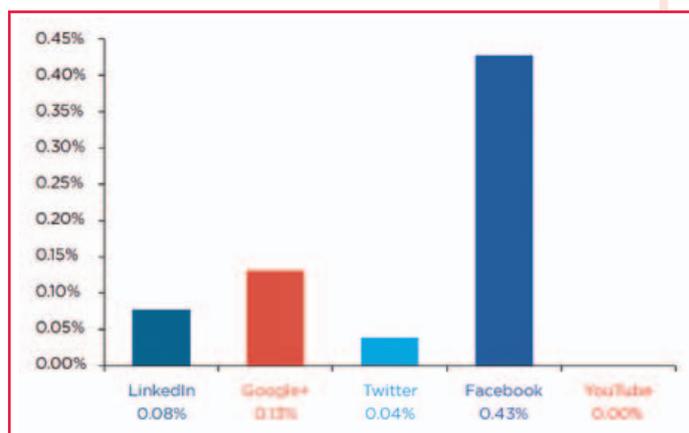



Fig. 2 – Meno dello 0,5% dell'audience ha un legame forte (tasso di engagement) con i contenuti pubblicati dalle aziende. Il livello di coinvolgimento di Facebook è quasi il quadruplo rispetto agli altri canali analizzati (Fonte Publitek)

Maxim Integrated: I follower di Maxim sui social media appartengono a una varietà di categorie, clienti, maker e hobbisti, dipendenti, studenti ed appassionati di elettronica.

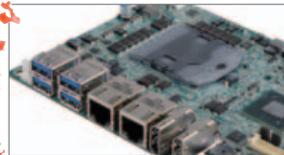
Social media nell'industria elettronica, il gioco vale la candela?

Da tre anni, **Publitek**, agenzia di PR per il B2B nell'industria elettronica, analizza l'uso dei social media nell'industria dei semiconduttori, prendendo in considerazione 40 aziende leader mondiali del settore. I risultati dell'ultima ricerca sono contenuti nel white paper "Who's winning the social media battle in the semiconductor industry" pubblicato a fine 2015. La domanda di fondo a cui vuole rispondere l'analisi attiene all'opportunità di allocare budget di comunicazione su questo canale.
La risposta effettiva si avrebbe esclusivamente da una stima del profitto generato dal giro di informazioni sui social; risultato che nessuna azienda renderebbe noto, supposto che riuscisse a conteggiarlo. Publitek aggira questa mancanza utilizzando una metrica che consente di valutare aspetti quantitativi e qualitativi della comunicazione sui social delle varie aziende. Entrano nella valutazione una misurazione del consumo di social (visite, download e così via) e della condivisione (quanto viene condiviso con altre persone), il tasso di conversazione (commenti e risposte), il tasso di amplificazione (numero medio di retweet, ri-condivisioni) e di approvazione (retweet, like, +1s e così via) e una stima economica dei ricavi a breve e lungo termine e del risparmio di costi. Sono stati analizzati 5 canali social: LinkedIn, Google+, Twitter, Facebook e You Tube. Per ogni canale sono state rilevate misure quantitative di attività di ogni singola azienda, e ad ognuna delle 40 aziende sono stati assegnati dei punti in

relazione alle "buone pratiche" d'uso adottate. Le classifiche delle aziende relative alle best practice che sono state stilate dagli analisti possono essere interessanti per le stesse, al fine di comprendere come si posizionano i concorrenti; ma forse ancora più rilevanti sono le osservazioni e i consigli degli specialisti in merito alle migliori possibilità di uso dei vari canali. Il white paper della ricerca è disponibile sul sito di Publitek all'indirizzo internet www.publitek.com.
Di seguito riportiamo solo alcuni dei risultati. Le 40 aziende del settore dei semiconduttori hanno totalizzato 50 milioni di utenti sull'insieme dei 5 social, tra i quali domina Facebook con il 65% dei follower (Fig. 1). Un numero apparentemente interessante se non fosse che meno dello 0,5% dell'audience ha un legame forte (tasso di engagement) con i contenuti pubblicati dalle aziende (Fig. 2). Come migliorarlo è il grande tema. Nonostante Twitter abbia un tasso di engagement inferiore a Facebook, LinkedIn e Google+ (Fig. 3), esso è di fatto il canale sul quale le industrie dei semiconduttori condividono ben il 50% dei loro post.
Il 65% dei blog post condivisi contiene elenchi (35%) e video (il 30%). I blog della lunghezza massima di 2.000 parole sono la chiave per generare condivisione su Facebook mentre su LinkedIn e su Twitter dovrebbero essere più lunghi per ottenere lo stesso risultato. Un risultato inaspettato, che ha sorpreso persino gli analisti. I blog pubblicati nella giornata di venerdì ottengono un 22% di share aggiuntivo rispetto al secondo migliore giorno della settimana. Per ogni canale Publitek ha stilato delle classifiche di aziende in base a indici di migliore uso. Vincitrice finale dell'analisi relativa all'anno 2015 è stata **Infineon**, seguita da **Broadcom** e **Arm**, distanziate fra loro di pochi centesimi.

Fig. 3 - Nonostante Twitter abbia un tasso di engagement inferiore a Facebook, LinkedIn e Google+, esso è il canale sul quale le industrie dei semiconduttori condividono ben il 50% dei loro post (Fonte Publitek)

Social media, la visione dei PR: intervista a Publitek

"Come agenzia di comunicazione e marketing dell'industria elettronica, operiamo in un mercato di nicchia e quindi i social media rappresentano una piattaforma ottima su cui intervenire. Per la nostra comunicazione aziendale sui social media utilizziamo principalmente Twitter e LinkedIn per condividere la nostra visione del marketing e le notizie che ci riguardano; interveniamo anche sui contenuti proposti da altri utilizzatori.
Riteniamo che i social media siano una componente molto potente nel mix di canali di comunicazione di un'azienda. Offrono una possibilità illimitata di pubblicare contenuti e ciò è molto interessante se ci sono argomenti importanti da condividere. I social media aiutano anche a costruire la consapevolezza del brand, a indirizzare le azioni dell'utente, ad aumentare il traffico web, a partecipare e apprendere dalle conversazioni real time con i clienti, fornitori, partner e concorrenti. Tutti i canali hanno in fondo lo stesso obiettivo che è quello di raggiungere e collegarsi con un audience al fine di comunicare messaggi chiave e guidare le azioni desiderate. Ogni piattaforma tuttavia richiede approcci differenti in quanto ci si sta rivolgendo a audience potenzialmente diverse, per mentalità e per bisogni di comunicazione.
Non è quindi possibile sceglierne una. Nel B2B, ad esempio, LikendIn è ovviamente molto importante ma anche Twitter lo è. Ciò vale per noi come agenzia, ma anche per i nostri clienti. La capacità dei singoli di pubblicare propri contenuti attraverso Pulse, il blog di LinkedIn, offre un enorme potenziale. La nostra ricerca sull'industria dei semiconduttori ha evidenziato invece come Facebook vinca in quanto medium attraverso il quale i singoli condividono il contenuto dei blog delle aziende dei semiconduttori. Magari possono arrivare al contenuto attraverso altri canali, ma l'informazione viene poi condivisa attraverso Facebook.
I social media sono ormai una parte fondamentale del business per la nostra agenzia, ma rappresentano anche un servizio altrettanto importante che proponiamo e consigliamo ai nostri clienti. I contenuti e tutti i tipi di piattaforme digitali (compresi eBook, white paper, articoli tecnici online e così via) devono operare in modo strettamente connesso per portare traffico sul sito web del nostro cliente ed essere poi convertiti in business".

Sistemi integrati di Machine Vision: vedere per credere

Con l'aumento della risoluzione dei sistemi di acquisizione di immagini, aumenta anche il potenziale delle tecnologie di Machine Vision. Un esempio è la danese Qtechnology, società che produce avanzate videocamere per la selezione degli ortaggi, con volumi di produzione fino a 25 tonnellate l'ora, che richiedono l'analisi di oltre 250.000 prodotti e circa 500.000 immagini

Stephen Turnbull
Director of vertical markets
AMD Embedded Solutions

Quando si parla di machine vision (visione artificiale) la discussione potrebbe portare a discussioni su film in cui i robot diventano autocoscienti e iniziano a minacciare il genere umano. Fortunatamente, la realtà non è così sinistra. Forse il settore dovrebbe prendere in considerazione una descrizione di questo segmento tecnologico maggiormente intuitiva per gli utenti, dal momento che questo settore d'avanguardia ha potenzialità decisamente positive a livello di applicazioni nei sistemi integrati.

Fondamentalmente, Machine Vision (visione artificiale) significa sfruttare le informazioni disponibili in un'immagine per prendere una decisione sull'operazione da eseguire con l'oggetto rappresentato nell'immagine. Uno degli esempi più semplici è l'ispezione di un prodotto in una catena di montaggio o prima della consegna. Le ispezioni delle schede a circuito stampato costituiscono uno scenario di utilizzo comune, in cui un'immagine di una scheda master con i componenti corretti può essere confrontata in modo semplice e veloce con le schede realizzate in produzione al momento del passaggio da un sistema di assemblaggio automatizzato alla fase successiva. Questa è un'operazione estremamente importante per il controllo qualità e la riduzione degli scarti che l'occhio e il cervello umano non potrebbero mai ripetere in modo coerente centinaia o perfino migliaia di volte al giorno.

Esigenze di elaborazione della Machine Vision

Con l'aumento della risoluzione dei sistemi di acquisizione di immagini, aumenta anche il potenziale delle tecnologie di Machine Vision, perché il livello di dettaglio disponibile per la valutazione cresce a una velocità corrispondente. Sottoinsiemi sempre più piccoli di informazioni visive possono essere valutati rispetto a un modello master, aumentando il carico per il processore del sistema, che deve esaminare una grande quantità di dati ed elaborare velocemente una decisione sui passaggi successivi (superamento o meno del controllo, attesa, ritorno all'inizio e così via).

La selezione degli ortaggi è una situazione in cui un semplice passaggio di misurazione e ispezione della

qualità del prodotto non è ottimale, perché gli standard relativi ai prodotti variano da un paese all'altro e la qualità del prodotto cambia nel corso di una stagione. Per essere in grado di ridurre al minimo gli scarti per il produttore e mantenere comunque la qualità appropriata per il cliente, sono necessari algoritmi più sofisticati per la valutazione della qualità, che rappresentano un'attività quasi impossibile per l'occhio e il cervello umano.
Un'azienda che si occupa di questo campo di applicazione è la danese Qtechnology. La società produce avanzate videocamere per la selezione degli ortaggi, con volumi di produzione fino a 25 tonnellate l'ora, che richiedono l'analisi di oltre 250.000 prodotti e circa 500.000 immagini. Con una dimensione di 6,2 MB per ogni immagine, questo particolare scenario richiede l'analisi di oltre 2,5 terabyte di dati di immagini all'ora per ogni macchina: una quantità colossale di informazioni da elaborare. Questa quantità di dati richiederebbe un tempo di trasferimento di oltre 6 ore con una singola connessione Gigabit Ethernet.
Risolvere il problema con algoritmi più semplici richiederebbe l'introduzione di più fasi e videocamere, l'aumento dell'illuminazione nella macchina, l'occupazione di più spazio negli stabilimenti e così via. L'alternativa è applicare una notevole potenza di elaborazione, attraverso un'unità di elaborazione centralizzata con connessioni a larghezza di banda elevata o un'elaborazione distribuita con videocamere avanzate, elaborando i dati in tempo reale direttamente nella videocamera e inviando al sistema di selezione meccanico finale solo i risultati relativi a ogni prodotto.
Per supportare le diverse tecnologie di acquisizione delle immagini, Qtechnology fa uso di testine intercambiabili con diverse matrici di sensori da abbinare ai sistemi delle videocamere avanzate. La sua testina per le immagini iperspettrali, ad esempio, consente il rilevamento non distruttivo della qualità e della sicurezza dei prodotti alimentari.
Nei sistemi di visione standard, la qualità e la sicurezza dei prodotti alimentari sono generalmente definite da caratteristiche fisiche esterne, come la trama e il colore. Le immagini iperspettrali offrono all'industria alimentare l'opportunità di includere nuove caratteristiche nella valutazione della qualità e della sicurezza, come caratteristiche chimiche e biologiche per la determinazione di zuccheri, grassi, umidità e carica batterica nei prodotti.

applicare la potenza di elaborazione giusta per il problema è l'aspetto centrale dell'elaborazione eterogenea. La Heterogeneous System Architecture (HSA) Foundation è stata creata nel 2012 appositamente per aiutare il settore a definire specifiche aperte per i processori e i sistemi, allo scopo di sfruttare tutti gli elementi disponibili per aumentare l'efficienza di elaborazione. La GPU è un motore con elaborazione parallela elevata che può applicare le stesse istruzioni contemporaneamente a set di dati di grandi dimensioni (in questo caso i pixel): proprio quello che occorre per eseguire un gioco 3D su una console o un PC. Casualmente, è anche proprio ciò che serve per la Machine Vision. Le prestazioni possono essere ulteriormente incrementate associando l'APU con una GPU separata esterna in un fattore di forma Mobile PCI Express Module (MXM), che consente alle aziende di aggiungere ulteriori risorse di elaborazione GPU per supportare le attività di visione ancora più intensive, quando necessario.

Nelle immagini iperspettrali da ogni pixel vengono ottenuti cubi di immagini tridimensionali di informazioni spaziali e spettrali. Un maggior numero di attributi spettrali offre una migliore discriminazione delle caratteristiche e consente di qualificarne di più. I cubi di immagini includono l'intensità (luce riflessa o trasmessa) di ogni pixel per tutte le lunghezze d'onda acquisite della luce, con il risultato che ogni cubo di immagini contiene una grande mole di informazioni. Questa quantità di dati rappresenta un aumento esponenziale nella sfida computazionale per l'estrazione di risultati qualitativi e quantitativi allo scopo di eseguire la valutazione dei prodotti in tempo reale.

Applicazione dell'elaborazione eterogenea

Per supportare queste esigenze di elaborazione oggi e in futuro, è necessaria un'elaborazione scalabile e ad alte prestazioni.

Qtechnology utilizza un'unità APU (Accelerated Processing Unit) nelle proprie piattaforme per le videocamere avanzate che combinano la GPU e la CPU in un singolo chip, consentendo al sistema di eseguire l'offload dell'elaborazione intensiva dei dati dei pixel nelle applicazioni di visione sulla GPU, senza transazioni bus a latenza elevata tra i componenti di elaborazione. Questo consente alla CPU di gestire altri interrupt con una latenza inferiore, migliorando le prestazioni in tempo reale dell'intero sistema e supportando le richieste di elaborazione sempre più elevate dei moderni sistemi di visione.

L'associazione di un motore di elaborazione differente su un singolo chip o in un sistema per

Il software è una parte di importanza critica di questa equazione. Con HSA, l'intera piattaforma di elaborazione può essere gestita da un kernel Linux standard, che richiede solo un limitato supporto di sviluppo con ogni nuova versione del kernel. Yocto Project, un progetto di collaborazione open source, fornisce modelli, strumenti e metodi per aiutare gli utenti a creare sistemi personalizzati basati su Linux per i prodotti integrati. L'ampio supporto a livello di ecosistema per l'architettura x86 consente alle aziende di sfruttare librerie open source e di terze parti per l'elaborazione di immagini, come OpenCV, Mathworks Matlab e Halcon. Sono anche ampiamente disponibili strumenti di debug, utilità per l'analisi della latenza e profiler (perf, ftrace). La Machine Vision è l'esempio più recente di applicazione della potenza di elaborazione dei processori per ridurre i costi, velocizzare la produzione, migliorare la qualità e fornire numerosi vantaggi in una miriade di settori e applicazioni differenti. Questo impatto positivo a livello economico, culturale e personale sta diventando sempre più evidente grazie all'innovazione del settore e alla creatività dei tecnici che si occupano dei sistemi integrati.

Le più recenti tendenze nel campo della progettazione embedded

Dal momento che la comunità dei progettisti embedded continua a evolversi e a creare nuove tecnologie, è importante analizzare i ruoli che un distributore può rivestire

Stefan Fuchs
Direttore generale Germania
Conrad Business Supplies

Per i progettisti, un distributore può essere un partner di importanza vitale. Laddove una volta il distributore forniva i prodotti e gli accessori necessari, ora può giocare un ruolo attivo di supporto nei processi di ricerca, progetto e sviluppo richiesti per creare una nuova tecnologia innovativa.
Le attuali tendenze nell'industria si sono concentrate attorno a due aree chiave. In primo luogo, il passaggio verso l'uso di moduli 'plug&play' sta cambiando la forma e natura della progettazione embedded, dal momento che il tempo necessario per riprogettare un'intera piattaforma è fortemente ridotto attraverso il semplice passaggio da un modulo ad un altro.
Una seconda tendenza, che avrà un impatto maggiore sull'industria nel lungo termine è il modo in cui una nuova generazione di sviluppatori potrà sfruttare kit accessibili e semplici all'uso e piattaforme open source che permettono di effettuare in maniera efficace operazioni di sviluppo, collaudo e sperimentazioni avanzate non possibili fino a poco tempo fa.
Piattaforme come Raspberry Pi, C-Control di Conrad e Beagle Board sono molto popolari fra gli studenti e all'interno della comunità degli sviluppatori amatoriali al punto che queste tecnologie sono destinate a subire un'ulteriore evoluzione nel settore

Fig. 1 - La gamma di soluzioni C-Control progettate internamente da Conrad mette a disposizione un grande numero di kit di sviluppo e di schede che garantiscono una grande flessibilità di utilizzo

della progettazione industriale. Il ruolo che un distributore può rivestire si è ampliato fino ad abbracciare l'intero ciclo di vita del dispositivo. Il coinvolgimento iniziale può quindi estendersi al processo di fabbricazione, nel quale il distributore potrebbe specificare aspetti o caratteristiche prima che il prodotto sia introdotto sul mercato o acquistato da un cliente. Il distributore può quindi assumere il ruolo di supporto e di interlocutore con l'utente finale per verificare l'efficacia con la quale essi stanno usando il prodotto e valutare l'apporto di eventuali migliorie.

L'approccio modulare

Per gli OEM sta diventando una consuetudine l'acquisto di moduli pre-fabbricati piuttosto che usare singoli componenti. Questi moduli stanno diventando via via più complessi sia in termini di funzionalità che di opzioni di connettività. La ragione alla base della loro diffusione è la sensibile riduzione, in termini di tempo e costi, che essi offrono agli sviluppatori. Non solo il tempo complessivo di progettazione è ridotto grazie al fatto che non è più necessario dissaldare componenti e circuiti integrati, ma è anche possibile creare prototipi in modo semplice e rapido in lotti di produzione di piccole o medie dimensioni. Questo contribuisce a ridurre sensibilmente i costi di sviluppo e accelerare i tempi della produzione in volumi. Nel frattempo, adottando un approccio modulare, è anche possibile offrire una soluzione 'semi finita', in cui il dispositivo è completamente funzio-

Fig. 2 – La scheda programmabile C-Control Duino di Conrad

nante e fa ricorso a opportuni moduli per alcune delle funzionalità più complesse. I distributori di grandi dimensioni sono in grado di prendere parte in questo processo fornendo le proprie piattaforme di sviluppo direttamente agli OEM stessi o alla più ampia comunità embedded. Questo processo contribuisce ad accorciare il tempo che intercorre fra lo sviluppo e il test e consente di ridurre il time to market rispetto al passato. Le società come Conrad Business Supplies attribuiscono grande importanza alla sinergia con il cliente e sono in grado di comprendere i vantaggi derivati dall'assistenza diretta ai loro clienti dall'attenzione rivolta alle loro esperienze legate all'uso di moduli o di kit specifici. Grazie a questa stretta interrelazione, è possibile fornire le informazioni acquisite ai gruppi di ricerca che operano nei laboratori in cui vengono sviluppate nuove tecnologie e prodotti. In qualità di distributore, Conrad ritiene che le soluzioni ideali siano in grado di fornire un vero valore aggiunto e di soddisfare le esigenze degli utilizzatori, in modo da consentire la realizzazione di prodotti che abbinino efficienza e praticità.

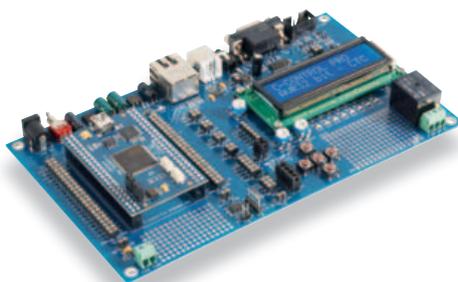
Un insegnamento pratico

L'evoluzione della progettazione embedded può essere compresa più chiaramente osservando il modo in cui i giovani progettisti, ingegneri e studenti stanno adottando piattaforme e kit che consentono loro di svolgere compiti sempre più avanzati e portare a termine progetti in modo facile ed agevole. È proprio in questi ambiti che i kit modulari ed espandibili forniti da sviluppatori come Arduino trovano la loro ragione d'essere, incoraggiando diversi tipi di sperimentazione che sarebbero altrimenti troppo dispendiosi in termini di tempo.

Fig. 3 – L'unità AVR a 32 bit C-Control PRO di Conrad

Questa tendenza ha favorito la formazione di una folta schiera di "maker" formata da una generazione di giovani sviluppatori professionisti che padroneggiano queste nuove tecnologie. È l'inizio di un'evoluzione della conoscenza e della tecnologia, in cui un piccolo numero di giovani progettisti di talento è in grado di fornire quelle idee e soluzioni innovative che le grandi aziende, con gruppi di ricerca di grandi dimensioni, stanno ancora cercando di ottenere. È l'innovazione che arriva dall'attività collaborativa che fornisce a questi giovani 'Tekkies' il vantaggio che serve loro per innovare e far progredire l'industria nel suo complesso.

Soluzioni "ad hoc"

Anche se il distributore può solo giocare un ruolo in questo processo, può risultare determinante nel fornire gli strumenti adatti richiesti dalla comunità. La gamma di soluzioni C-Control progettate internamente da Conrad mette a disposizione un grande numero di kit di sviluppo e di schede che garantiscono una grande flessibilità di utilizzo. Alcune di queste schede sono state create in modo da assicurare la piena compatibilità con i moduli Arduino e le schede di espansione. Grazie a questo livello di compatibilità, l'utente può passare senza difficoltà da una tecnologia all'altra all'interno di un singolo ambiente come l'IDE (Integrated Design Environment) C-Control. Con l'ulteriore integrazione della connettività WiFi, è possibile creare semplici dispositivi per applicazioni IoT, che possono quindi essere collaudati in base ad una varietà di parametri. Oltre a ciò, Conrad dispone a magazzino di schede e di moduli di espansione più recenti fornite dai principali produttori embedded, che consentono ai clienti l'accesso a soluzioni hardware ottimali per qualsiasi applicazione o requisito. Dal momento che la comunità dei progettisti embedded continua ad evolversi e a creare nuove tecnologie, è importante analizzare i ruoli che un distributore può rivestire. Quest'ultimo non è più un semplice fornitore; oggi può essere un partner nello sviluppo, nel test e nell'introduzione del prodotto finale sul mercato. Dal punto di vista del distributore, la creazione di una relazione con giovani sviluppatori talentuosi permette di trasformare maker e progettisti in clienti stabili.

Tecnologia ottica per migliorare le prestazioni nei settori militare e avionico

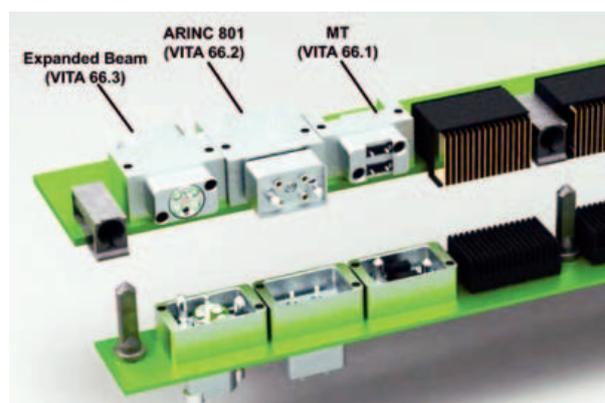
Grazie alle funzionalità di I/O di tipo ottico, VITA 66 garantisce migliori caratteristiche in termini di densità, robustezza, intercambiabilità e riparabilità

Lee Thompson
Director Industry Marketing Europe
Defense, Aerospace & Space
TTI

L'uso di sistemi ottici per la trasmissione dati in applicazioni militari e aerospaziali offre un gran numero di vantaggi. Tra questi si possono annoverare aumento della velocità e miglioramento delle funzionalità di gestione dati del sistema, riduzione delle dimensioni e del peso del sistema, eliminazione delle problematiche dei problemi di integrità del segnale e di sicurezza causati dall'interferenza elettromagnetica. Quest'ultimo punto è di estrema importanza poiché la protezione contro l'interferenza elettromagnetica in un sistema di interconnessione basato su cavi in rame comporta l'uso di schermi per i cavi e di filtri per i connettori, con conseguente aumento in termini di peso, complessità e costi.

Lo standard VITA 66

Una nuova specifica VITA aggiunge connettività a fibre ottiche alla diffusa piattaforma VPX. VITA 66 definisce moduli con connettori a fibre ottiche per VPX utilizzando terminazioni ottiche di esecuzione collaudata e affermata. Grazie alle funzionalità di I/O di tipo ottico, VITA 66 garantisce migliori caratteristiche in termini di densità, robustezza, intercambiabilità e riparabilità.
Esistono tre tipologie di modulo basate su terminazioni ottiche collaudate:

- Ferrula MT - VITA 66.1 (due ferule); VITA 66.4 (una ferula)
- ARINC 801 - VITA 66.2
- Inserto EB (Expanded Beam) - VITA 66.3

Lo standard VITA 66 prevede tre tipologie di modulo basate su terminazioni ottiche collaudate

Delle tre tipologie appena descritte, la ferula MT fornisce la massima densità di connessione poiché permette di inserire fibre sia multimodo che monomodo in una ferula con una superficie terminale di dimensioni pari a soli 6,4 mm x 2,4 mm. La ferula VITA 66.1 standard consente di configurare moduli in modo da gestire sino a 24 fibre ottiche, rispondendo perfettamente ai requisiti di sistemi per applicazioni sia civili che militari e aerospaziali, caratterizzati da crescente complessità, larghezza di banda più ampie e velocità sempre più elevate.
L'esecuzione ARINC 801 offre le prestazioni più elevate poiché è basata sulla tecnologia delle ferule ceramiche a contatto fisico, contraddistinte da bassissima perdita di inserzione, angoli levigati che assicura minima perdite di riflessione e co-

struzione di tipo keyed (che garantisce un corretto orientamento) al fine di ottimizzare le prestazioni di fibre monomodo. I connettori EB, noti per l'estrema robustezza, sono la soluzione ideale per l'uso in ambienti estremi. L'esecuzione "a fascio espanso" riduce al minimo l'impatto di particelle sulle perdite di inserzione, per cui un granello di polvere non blocca in modo significativo il segnale ottico, a differenza di quello che avviene per una tipica ferula ceramica. Inoltre, l'interfaccia senza contatto elimina il rischio di abrasione causata da urti, vibrazioni o accoppiamenti/disaccoppiamenti ripetuti.

Un partner affidabile

TTI opera a stretto contatto con i suoi fornitori per definire la soluzione ottimale. Il sistema di interconnessione ottica rinforzato per backplane sviluppato da TE Connectivity prevede un cavo piatto a fibre ottiche che viene inserito attraverso il backplane per essere collegato ai moduli del sistema mediante ferule MT. Esso garantisce un'interconnessione ottica ad alta densità ad accoppiamento cieco in una configurazione scheda madre/scheda figlia e soddisfa i requisiti di applicazioni nel settore dell'elaborazione a elevata ampiezza di banda come ad esempio immagini video ad alta definizione che richiedono un'infrastruttura ottica ospitata in ambienti gravosi. Elettronica per veicoli, radar, sistemi di trasmissione dati sicura, generazione di immagini e targeting sono altre possibili applicazioni.

Progettato per ottimizzare le prestazioni ottiche, il sistema di interconnessione ottica rinforzato per backplane di TE Connectivity è disponibile in due versioni per garantire la massima versatilità: moduli VITA 66.1 "full-size" che accettano due ferule MT e moduli VITA 66.4 con larghezza pari alla metà che ospitano una singola ferula MT. Per garantire elevate prestazioni, l'inserto del connettore femmina è flottante rispetto al guscio, con tolleranza di ±0,25 mm. L'affidabilità è assicurata grazie a caratteristiche quali viti di fissaggio del connettore con aree rivestite in Nylok preapplicato che assicura una migliore resistenza alle vibrazioni e perni di posizionamento che contribuiscono ad assicurare il corretto posizionamento sul backplane e sulle schede del modulo. L'accoppiamento cieco è reso possibile impiegando robuste spine guida. Un ulteriore vantaggio del sistema è la facilità della pulizia delle interfacce MT grazie a una scanalatura presente nell'alloggiamento. Sono disponibili altre opzioni utilizzando fibre con terminazione ARINC 801 standard e l'interfaccia ProBeam, Expanded Beam di TE in una configurazione a quattro fibre. L'alloggiamento del connettore maschio presenta una scanalatura per facilitare la pulizia dell'interfaccia MT, mentre il connettore femmina include due robuste spine guida per consentire l'accoppiamento cieco.

Verso le smart grid 2.0

Il processo di modernizzazione delle infrastrutture di distribuzione dell'energia matura, attraverso un connubio sempre più profondo con la tecnologia digitale

Giorgio Fusari

Il mondo della distribuzione di energia elettrica sta in questi anni attraversando molte sfide e su diversi fronti. Lo segnala la società di analisi di mercato e consulenza Navigant Research, mettendo in evidenza alcuni trend che hanno caratterizzato il 2015 e continueranno anche quest'anno ed oltre. In sostanza, fenomeni come la generalizzata deregolamentazione del settore, la proliferazione delle installazioni per la generazione distribuita (GD), l'emergere graduale dei veicoli elettrici (EV), stanno davvero cambiando in profondità il profilo di carico dei circuiti di distribuzione dell'energia. E in vari casi, specie nelle aree urbane e nei quartieri più densamente popolati, ciò può tradursi in una ridotta stabilità della rete di distribuzione e in una crescente necessità di aggiornamento dell'infrastruttura. Al contempo, però, sottolinea Navigant Research, i problemi di sostenibilità ambientale stanno obbligando le imprese di servizi di pubblica utilità a far affidamento su sistemi di generazione più rispettosi dell'ecosistema, ma che spesso impongono costi più elevati. Per cui, uno degli interrogativi chiave, al di là del progredire di trend tecnologici che si identificano in stimolanti definizioni amate dal marketing – come 'smart metering 2.0', 'smart edge', o 'smart grid as a service' (SGaaS) – resta capire fino a che punto la diffusione dei veicoli elettrici, della generazione distribuita, e dei nuovi sistemi di immagazzinamento dell'energia, potranno influenzare il tradizionale modello di business delle utility.

Il mercato mondiale delle reti di distribuzione intelligenti, o smart grid, risulta comunque in espansione: secondo i dati di GTM Research, una delle principali società di analisi di mercato e consulenza nel settore energia, la spesa annuale derivante dagli investimenti in infrastrutture smart grid, applicazioni e servizi correlati è prevista crescere dai 36 miliardi di dollari del 2013 ai 63 miliardi di dollari del 2020. Anno in cui, sempre secondo GTM Research, il mercato mondiale delle smart grid, globalmente, supererà i 400 miliardi di dollari.

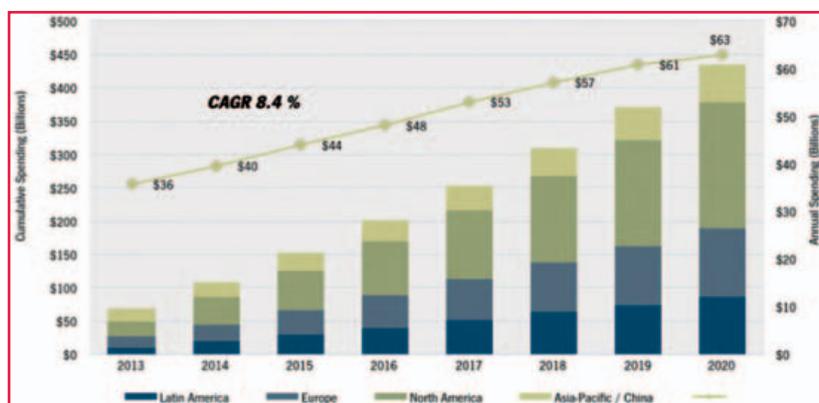



Fig. 1 – Il mercato mondiale delle smart grid (Fonte: GTM Research)

Azioni di modernizzazione: dalla grid tradizionale a quella 'smart'

La smart grid si può definire come una moderna rete di trasmissione e distribuzione (T&D) dell'energia elettrica che prevede la progettazione di sistemi di comunicazione bidirezionali e l'integrazione di tecnologie in grado di potenziare l'efficienza, l'affidabilità e la sicurezza dell'infrastruttura. Più in dettaglio, rispetto a una grid tradizionale, dove la comunicazione è monodirezionale, a senso unico, dalla centrale verso l'utente, nella smart grid, come accennato, la comunicazione avviene in entrambi i sensi: non è più, quindi, incanalata in un'infrastruttura gerarchica, ma in una rete vera e propria. I classici dispositivi elettromeccanici possono essere integrati o sostituiti da device elettronici e digitali. In aggiunta, in confronto al limitato corredo di sensori, posizionati in punti critici dell'infrastruttura

tradizionale, la smart grid si caratterizza per una dotazione ben più ricca di dispositivi di rilevamento. Questa ‘intelligenza’ superiore, resa possibile da uno sviluppato sistema di sensori abbinato a evoluti algoritmi software, conferisce alla grid, ad esempio, facoltà di controllo pervasivo e funzionalità di self-healing. In altre parole, grazie a sensori e meccanismi di controllo automatici, e al monitoraggio in tempo reale dei dati relativi alla distribuzione dell’energia, alle condizioni della grid e al suo stato di carico, il sistema è in grado di individuare e isolare malfunzionamenti o guasti, riconfigurando l’infrastruttura di distribuzione in maniera opportuna, per minimizzare l’impatto sulla qualità dei servizi erogati agli utenti finali. La tipologia di tecnologie e attrezzature richieste per modernizzare una grid dipende di volta in volta dal tipo di settore che si sta indirizzando. Le iniziative di ammodernamento possono riguardare interventi di sviluppo e aggiornamento delle tradizionali reti T&D, finalizzati a estendere i servizi elettrici a nuove fasce di utenti, nonché a migliorare l’efficienza della grid che eroga i servizi stessi. Sempre in funzione dei mercati, le iniziative di modernizzazione possono non limitarsi agli interventi di miglioramento delle infrastrutture T&D, ma prevedere l’implementazione di un insieme di piattaforme e tecnologie digitali (infrastrutture di comunicazione IP-based, sistemi ICT), necessarie per amministrare meglio la crescente complessità delle reti e dei dati, e anche per gestire meglio le relazioni con gli utenti finali, che sempre più interagiscono con le applicazioni online, e tramite le app in mobilità, per sfruttare promozioni o programmi di ottimizzazione dei consumi energetici.

Fig. 2 – Le aree tecnologiche delle smart grid (Fonte: Rielaborazione IEA - International Energy Agency su dati NETL, 2010, e NIST, 2010)

Mattoni base

Gli elementi essenziali di una smart grid costituiscono un insieme composito di ‘building blocks’, mutuati da due mondi distinti: da un lato la tecnologia elettronica, dall’altro, la tecnologia ICT. La International Electrotechnical Commission (IEC), un’organizzazione internazionale dedicata alla preparazione e pubblicazione di standard internazionali per tutte le tecnologie elettriche, elettroniche e ad esse correleate, ha individuato alcuni elementi fondamentali di una smart grid. Si va dai sistemi di gestione degli asset e monitoraggio dello stato delle attrezzature, in grado di aiutare a ottimizzare le spese Opex e Capex attraverso una manutenzione ‘condition-based’ (ad esempio, capace di ridurre i costi di manutenzione, senza sacrificare l’affidabilità), ai sistemi BACS (building automation and control system), che includono la strumentazione e la tecnologia di controllo e gestione di tutte le strutture dell’edificio (attrezzature esterne e dispositivi di automazione); ai sistemi di protezione dell’integrità, in grado di proteggere le attrezzature principali, come i trasformatori, dai guasti di corrente, e i sistemi di potenza da instabilità e black-out.

Vi sono poi le tecnologie di protezione e automazione della distribuzione energetica, che permettono di operare e controllare in remoto la grid: le funzionalità ADA (advanced distribution automation) servono ad automatizzare in tempo reale la configurazione del sistema di distribuzione in rapporto alla variazione dei carichi o a eventuali guasti, in modo da minimizzare i tempi di interruzione del servizio. L’infrastruttura tecnologica della grid include anche i sistemi DMS (distribution management system), che rappresentano il centro di controllo per

Technology area	Hardware	Systems and software
Wide-area monitoring and control	Phasor measurement units (PMU) and other sensor equipment	Supervisory control and data acquisition (SCADA), wide-area monitoring systems (WAMS), wide-area adaptive protection, control and automation (WAAPCA), wide-area situational awareness (WASA)
Information and communication technology integration	Communication equipment (Power line carrier, WIMAX, LTE, RF mesh network, cellular), routers, relays. switches, gateway, computers (servers)	Enterprise resource planning software (ERP), customer information system (CIS)
Renewable and distributed generation integration	Power conditioning equipment for bulk power and grid support, communication and control hardware for generation and enabling storage technology	Energy managements system (EMS), distribution managements system (DMS), SCADA, geographic information system (GIS)
Transmission enhancement	Superconductors, FACTS, HVDC	Network stability analysis, automatic recovery systems
Distribution grid management	Automated re-closers, switches and capacitors, remote controlled distributed generation and storage, transformer sensor, wire and cable sensors	Geographic information system (GIS), distribution management system (DMS), outage management system (OMS). workforce management system (WMS)
Advanced metering infrastructure	Smart meter, in-home displays, servers, relays	Meter data management system (MDMS)
Electric vehicle charging infrastructure	Charging infrastructure, batteries, inverters	Energy billing, smart grid-to-vehicle charging (G2V) and discharging vehicle-to-grid (V2G) methodologies
Costumer-side systems	Smart appliances, routers, in-home display, building automation systems, thermal accumulators, smart thermostat	Energy dashboards, energy management systems, energy applications for smart phones and tablets

Fig. 3 – Le tecnologie per le smart grid (Fonte: IEA - International Energy Agency)

la grid di distribuzione. I sistemi EMS (energy management system) costituiscono, invece, il centro di controllo per la grid di trasmissione.
Ancora, nella smart grid, l'utilizzo crescente delle tecnologie ICT, indica IEC, permette di migliorare l'interazione e l'integrazione di sistemi in precedenza separati. E ciò porta a far sì, ad esempio, che siano gli edifici a rispondere alle esigenze degli occupanti, e non viceversa. Inoltre, Se le attrezzature aumentano la propria capacità di individuare e correggere i problemi dell'infrastruttura, il sistema diventa più 'virtuoso' e riesce anche a risparmiare energia. Tra gli altri componenti chiave della smart grid ci sono i sistemi di elettronica di potenza, che costituiscono un importante tassello dei meccanismi di controllo dell'infrastruttura di alimentazione. Tecnologie come HVDC (high voltage DC transmission) e FACTS (flexible AC transmission system), oggi applicabili ai sistemi di trasmissione e distribuzione, abilitano il controllo dei flussi di potenza e possono aiutare a incrementare la capacità di trasporto. Ci sono i sistemi di monitoraggio della potenza, che hanno una funzione di supervisione su tutte le attività, asset e attrezzature elettriche della grid: in quanto tali, si possono usare come meccanismi di primo allarme ('early warning system'), come sistemi di analisi dei guasti, e delle cause che li hanno generati.
La security è un altro elemento fondante della smart grid: è vero che la sicurezza di un'infrastruttura critica rappresenta da sempre un problema, ma nei sistemi smart grid i volumi di dati trasmessi e scambiati crescono in modo enorme per eseguire funzioni di controllo e monitoraggio. Altri tasselli della smart grid sono la 'smart consumption', abilitata dall'interfacciamento tra le tecnologie di gestione della distribuzione e i sistemi di building automation; la 'smart generation', che utilizza l'elettronica di potenza per controllare le armoniche, gli effetti 'fault ride-through' (FRT) e le fluttuazioni di energia tipiche delle energie rinnovabili; le 'smart home', ossia le abitazioni equipaggiate con sistemi di home automation interconnessi a una varietà di controlli (sistema d'illuminazione, sicurezza, appliance, altri device); i contatori intelligenti (smart meter), che entrano a far parte della

infrastruttura AMI (advanced metering infrastructure). Quest'ultima è una base indispensabile per eseguire operazioni di configurazione remota, monitoraggio della qualità della potenza, controllo dei carichi. Infine, un altro elemento importante sono i sistemi di automazione e protezione delle sottostazioni elettriche.

Sfide tecniche

I punti a favore della progettazione di smart grid che integrino armonicamente tutti i componenti dell'infrastruttura appena descritti, sono molteplici: si va dalla necessità di ammodernare infrastrutture anche molto datate, all'esigenza di aumentare l'intelligenza della rete, per riuscire a integrare, e bilanciare con agilità e in maniera corretta, la gestione di fonti per loro natura intermittenti, come quelle rinnovabili (solare, eolico). La competizione sui prezzi dell'energia richiede alle utility tecnologie IT e tecniche di comunicazione per accrescere il controllo e conservare la profittabilità; e poi ci sono le ragioni di incremento dell'efficienza, per mantenere l'abilità di soddisfare una domanda crescente di energia da parte degli utenti. Non meno importanti sono le motivazioni legate alla sostenibilità, e alla riduzione delle emissioni di CO2, attraverso l'uso di fonti di energia alternative e rinnovabili.

Lo sviluppo delle smart grid va verso una sempre maggiore convergenza e integrazione delle infrastrutture AMI

Continuano però a permanere impedimenti non banali alla realizzazione di smart grid: oltre all'importanza di saper coinvolgere e formare nei progetti tutti gli attori della filiera, esiste un problema basilare e non trascurabile, specie in questi ultimi anni, ossia la cybersecurity. Il peso sempre maggiore dell'IT e della tecnologia digitale nella smart grid porta infatti all'introduzione di nuove vulnerabilità e rischi per la sicurezza, che vanno mitigati attraverso un'attenta progettazione dell'infrastruttura e applicando tecniche di protezione all'avanguardia. Gli elevati costi iniziali dei programmi pilota possono poi agire da deterrente per lo sviluppo e l'adozione delle smart grid. Tra gli altri inconvenienti, ultimo ma non meno importante, va citato quello della violazione della privacy dei dati degli utenti che, se non affrontato in modo adeguato, rischia di compromettere la fiducia dei consumatori verso i servizi.

Il futuro: stretta convergenza AMI - DA

Per il futuro, lo sviluppo delle smart grid va verso una sempre maggiore convergenza e integrazione delle infrastrutture AMI (advanced metering infrastructure) con le attrezzature e tecnologie DA (distribution automation). Queste ultime, attraverso reti di sensori e controlli, sviluppano un sistema di distribuzione intelligente, capace di fornire maggior flessibilità, agilità e affidabilità, scoprendo in anticipo eventuali guasti dei dispositivi e consentendo una loro sostituzione, prima che l'avaria o l'interruzione del servizio abbiano luogo (manutenzione predittiva).
Come buon esempio della convergenza fra le tecnologie AMI e i sistemi DA si possono citare i progetti di smart grid sviluppati da Avista, una utility che, con base a Spokane, Washington, fornisce elettricità e gas naturale a circa 680 mila clienti, attraverso oltre 2.200 miglia di linee di trasmissione, 18 mila miglia di linee di distribuzione e 7.600 miglia di rete distributiva di gas naturale. Un primo progetto, a Spokane, denominato 'Smart Circuits Project', ha previsto l'aggiornamento delle sottostazioni elettriche e degli alimentatori di distribuzione, mentre un secondo, nella cittadina di Pullman (lo 'Smart Grid Demonstration Project'), ha comportato l'aggiornamento e l'automazione del sistema di distribuzione, l'installazione di una evoluta infrastruttura di metering, nonché l'implementazione di un portale Web accessibile ai clienti, per monitorare l'uso dell'energia. In entrambe le città, come fondamenta per le proprie comunicazioni sulla smart grid, Avista ha installato una rete wireless a banda larga (Tropos GridCom). Il piano, in sostanza, è far evolvere le attrezzature e gli impianti della utility, dal paradigma 'smart grid 1.0' - quello della semplice infrastruttura AMI - verso il modello 'smart grid 2.0', che trae innovazione dalla sinergia tra tecnologie DA e sistemi AMI. Obiettivo realizzare una rete 'self healing', controllata tramite la tecnologia digitale, e in grado di fornire l'energia elettrica in maniera affidabile. Tra i risultati positivi ottenuti, la riduzione delle ore di interruzione del servizio durante l'anno, e l'abbassamento delle emissioni di gas serra.

Small form factor: Com Express e i 'server-on-module'

I moduli SFF possono trasformarsi anche in mattoni base per costruire i nodi della rete edge, infrastruttura chiave per il supporto delle prossime applicazioni IoT

Giorgio Fusari

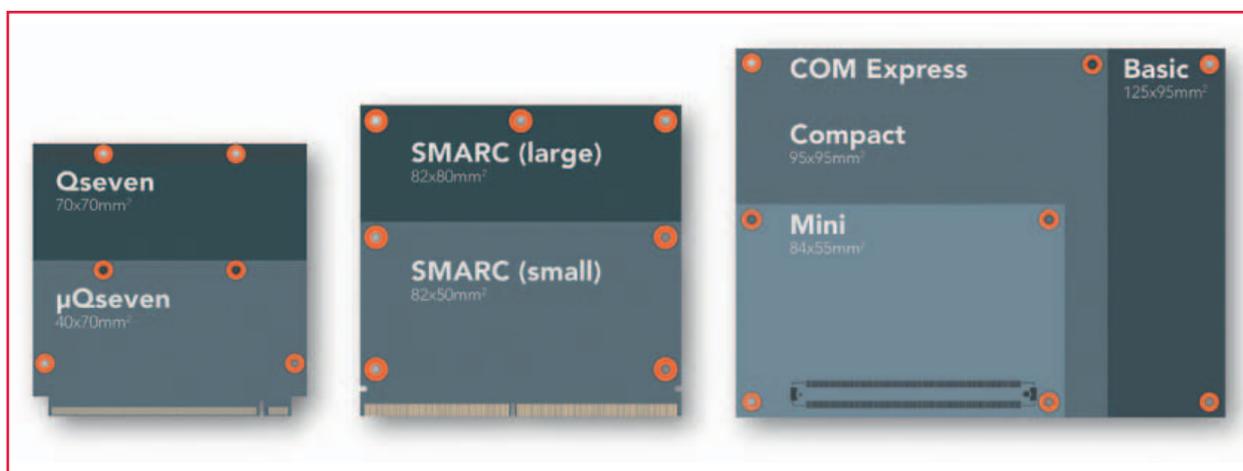
Con miliardi di oggetti e dispositivi intelligenti già connessi al cloud oggi, e quelli che lo saranno nei prossimi anni, il settore delle applicazioni IoT (Internet of Things) sta dimostrandosi un mercato in gigantesca crescita, ed anche fondato su schede 'small form factor' (SFF) sempre più evolute. Alcuni moduli COM (computer-on-module), come si spiega più avanti in questo articolo, sono in grado di operare con funzionalità server.
Oggi le applicazioni IoT sono sviluppate in maniera crescente in molti settori industriali (automazione industriale, sistemi di controllo, sistemi medicali, attrezzature di misurazione), e possono avvantaggiarsi di dispositivi più compatti, grazie all'integrazione in un minore spazio dei vari componenti hardware e software, e alla disponibilità di schede embedded piccole e potenti. Nel mondo IoT le board SFF occupano un ruolo chiave in molti settori applicativi, dove i benefici portati dai miglioramenti introdotti nelle schede più recenti si manifestano sia a livello di performance di elaborazione ed efficienza energetica, sia di contenimento delle dimensioni.
Oggi sussistono anche fondamentali requisiti di cybersecurity da soddisfare nelle attività di design che, assieme a insopprimibili esigenze di business, stanno spingendo gli sviluppatori ad adottare le schede SFF nei loro progetti, e in particolare i moduli COM o SOM (system-on-module) standard, invece di propendere per l'utilizzo di soluzioni embedded modulari proprietarie. D'altra parte, se da un lato gli ingegneri devono rispondere alla priorità di creare sistemi embedded intelligenti, connessi, e anche sicuri – quindi in grado di trasmettere dati e comunicare tra loro in modo affidabile – dall'altro hanno anche il mandato di riuscire a raggiungere, e gestire nel tempo, cicli di progettazione e sviluppo dei sistemi sempre più rapidi, in modo da ridurre il time-to-market.

(Fonte: congatec)

Fig. 1 – Una panoramica dei principali moduli SFF

Moduli COM: in sintonia con l'utente

La possibilità di utilizzare moduli COM pronti per l'uso, disponibili in svariate tipologie e con diversi livelli di potenza, per soddisfare molteplici applicazioni di embedded computing, semplifica le attività di progettazione e sviluppo. E ciò grazie alla capacità di integrare con facilità nelle baseboard tali moduli, tramite connettori standard, scegliendo di volta in volta il modulo COM più indicato per realizzare una determinata applicazione. Queste soluzioni SFF 'off-the-shelf' per l'embedded computing comprendono software, driver e BSP (board support package) e, oltre a consentire all'utente di accedere alle più recenti tecnologie (processori, SoC, memorie), permettono a chi deve realizzare l'applicazione di ridurre in modo significativo i rischi di sviluppo, potendo fare affidamento su moduli COM già ampiamente collaudati e certificati.
In effetti, rispetto all'alternativa di partire da zero, realizzando un progetto 'from scratch', e dovendo poi affrontare e superare lunghi e complicati processi di validazione e certificazione tipici di un'implementazione custom, l'opportunità di utilizzare moduli con tecnologia già certificata può rappresentare un vantaggio non da poco, in termini di risparmio di tempo e costi. In aggiunta a questi benefici c'è anche da considerare il fatto che, in genere, i fornitori di moduli COM erogano servizi di consulenza e supporto in grado di spaziare dalle fasi iniziali di progettazione, alla personalizzazione del modulo, alla messa in produzione, fino alla completa gestione del ciclo di vita del prodotto o della soluzione.
Tra l'altro, proprio i servizi di system integration, scrive un analista della società di ricerche VDC Research, stanno diventando più richiesti, a causa della crescente complessità dei moderni e connessi sistemi embedded, e registrano un uso maggiore nei progetti IoT. In aggiunta, requisiti ancora più elevati in termini di potenza di elaborazione, riduzione dell'ingombro di spazio, e scalabilità stanno costringendo i fornitori di hardware embedded ad adeguarsi alla situazione, e ad adottare schede basate su form factor come MicroATX, VPX, e xITX. In particolare, sottolinea VDC, nell'area dei sistemi embedded SFF, i moduli COM sono emersi come una comoda soluzione per rispondere alla necessità di rendere l'hardware flessibile a un costo con-

(Fonte: congatec)

Fig. 2 – Il modulo COM Express conga-TS170

Express-BD7, tra i primi moduli 'server-grade'

Uno dei primi 'computer-on-module' basati sulla specifica COM Express 3.0 con il nuovo pinout Type 7, definita dal gruppo PICMG (PCI Industrial Computer Manufacturers Group), è stato annunciato lo scorso agosto da **Adlink**. Il prodotto si chiama Express-BD7 e mira a portare una piattaforma 'server-grade' e funzionalità 10 Gigabit Ethernet (10GbE) su un form factor COM. Questa scheda indirizza inoltre le esigenze degli utenti che devono costruire sistemi con vincoli d'ingombro di spazio in applicazioni come l'automazione industriale e la comunicazione dati: tra queste, i sistemi di virtualizzazione e di 'edge computing', che richiedono CPU con core ad alta densità ma al contempo in grado di contenere i consumi di energia.
Il pinout Type 7, sottolinea Adlink, supporta fino a 4 porte 10GbE e altre 8 porte PCIe, portando il supporto totale PCIe fino a 32 linee PCIe. Inoltre è stato progettato in modo specifico per sfruttare tutte le funzionalità dei SoC server-grade a basso consumo, con un TDP (thermal design power) sotto i 65 watt. I SoC della scheda Express-BD7 supportano fino a 16 core, 32 linee PCIe e molteplici porte GbE. Tra le altre caratteristiche, aggiunge Adlink, il pinout Type 7 presenta anche l'implementazione 10GBase-KR per i segnali, che permette allo sviluppatore della carrier board di scegliere fra tre modalità di trasmissione (KR-to-KR, KR-to-optical fiber, KR-to-copper). La scheda presenta anche il bus NC-SI (Network Controller Sideband Interface), in modo da consentire il supporto IPMI (Intelligent Platform Management Interface) e BMC (Board Management Controller) sulla carrier board.

(Fonte: congatec)

Fig. 3 - Gli I/O disponibili nel modulo SFF standard SMARC 2.0

veniente. In un mercato ancora dominato da una notevole frammentazione, e da una grande varietà di moduli COM standard, sono soprattutto i form factor embedded COM Express e Qseven a dominare lo scenario, con previsioni di forte crescita nei prossimi anni. A differenza di questo comparto, stima VDC, il mercato globale delle schede PC/104 è previsto restare relativamente stagnante nei prossimi cinque anni, laddove i fornitori guardano all'adozione di form factor più nuovi come EPIC.

(Fonte: MEN Mikro)

Fig. 4 - La carrier board XC15 di MEN Mikro, per il test e lo sviluppo di moduli COM Express 'rugged'

Server di 'edge computing' per la industry 4.0

Nei prossimi anni, il volume del traffico dati generato da applicazioni IoT, cloud e sistemi di analisi dei big data subirà un enorme incremento, e la soluzione per diminuire i carichi di computing sui data center e le infrastrutture cloud principali è far eseguire queste elaborazioni il più vicino possibile ai luoghi e alle fonti in cui i dati vengono originati e raccolti.

Le applicazioni IoT e industry 4.0 richiedono quindi un'architettura di edge computing (si parla anche di fog computing), periferica rispetto al 'cloud backbone' e in grado di analizzare in modalità decentralizzata e, se necessario, in real-time le informazioni raccolte dai dispositivi e sensori disseminati nei vari ambienti. Ciò significa dislocare nella periferia della rete server 'edge', che funzionino come nodi distribuiti, in grado di elaborare i dati localmente e ridurre così la latenza e il traffico sull'infrastruttura backbone. Tipicamente, questi nodi devono avere la capacità di gestire una banda elevata ed essere dotati di interfacce 10GbE (10 Gigabit Ethernet). Gli usi classici sono in sistemi IoT, M2M (machine-to-machine), applicazioni medicali e di automazione.

Per soddisfare queste necessità progettuali, il gruppo **PICMG** (PCI Industrial Computer Manufacturers Group) è arrivato a definire la revisione 3.0 del form factor COM Express, che ha tra i propri sponsor principali Adlink, Advantech, congatec, Intel e Kontron. Gli emergenti moduli COM Express 3.0 supportano il nuovo pinout Type 7 e diverse interfacce 10GbE, indirizzando dispositivi server embedded come lo Xeon D di Intel, un system-on-chip 'low power' capace di portare performance elevate e intelligenza evoluta in appliance di rete periferiche che possono essere dedicate all'ottimizzazione di un'ampia varietà di workload.

Qseven 2.1 e SMARC 2.0

Altro form factor in evoluzione è Qseven che, in una scheda di 70 mm x 70 mm, realizza il concetto di un single-board computer (SBC) in grado d'integrare tutti i componenti fondamentali di un comune PC, e di essere montabile nella carrier board progettata per una specifica applicazione. Tra gli ultimi adeguamenti che riguardano Qseven c'è stato, lo scorso febbraio, da parte del consor-

Elaborazione periferica e locale per la IIoT: due moduli congatec

Due 'server-on-module' in formato COM Express Basic sono stati introdotti da congatec lo scorso giugno, per indirizzare soprattutto le applicazioni di elaborazione in real-time di video. Si tratta dei server-on-module conga-TS170, basati sui processori Intel Xeon E3-1578L e E3-1558, e una loro caratteristica distintiva, dichiara congatec, è l'integrazione della grafica Intel Iris Pro, accelerata attraverso 128 MB di eDRAM veloce, e con il raddoppio (fino a 700 MHz) della frequenza di base dell'unità grafica, che permette di ottenere prestazioni elevate a livello di trascodifica ed elaborazione video. Dal punto di vista software, i due dispositivi possono contare sulla disponibilità di BSP (board support package) e driver, unitamente a schede carrier 'application-ready' e kit di valutazione volti a semplificare la configurazione di questi server embedded per applicazioni specifiche.
Il settore principe di utilizzo dei server-on-module conga-TS170 è nei sistemi IIoT (Industrial Interent of Things), quindi nelle applicazioni IoT industriali dove occorre pre-elaborare e trascodificare 'big data' o controllare processi locali. Tali server permettono di realizzare il networking, in stretta prossimità del campo, di sensori intelligenti IIoT, attuatori, macchinari e attrezzature complessi. Le prestazioni elevate di elaborazione dei contenuti video portano benefici, sottolinea congatec, in vari campi, come il controllo di droni, i veicoli a guida autonoma, i sistemi robotici basati sulla visione, le macchine di 'self-learning' con complessi algoritmi di 'deep learning', e le strutture di rete neuronali, che si avvantaggiano delle elevate performance di elaborazione dei processori Xeon.
Altro ambito ugualmente importante sono i server ad elevato grado d'integrazione che costituiscono l'ossatura delle reti CDN (content delivery network) gestite da carrier, fornitori di servizi o terze parti, e usate per eseguire la trascodifica di video di alta qualità, al fine di migliorare la fruizione e l'esperienza d'uso dell'utente finale. Si tratta di reti 'carrier-grade' implementate in sistemi di streaming multimediali commerciali e di videoconferenza, usate da un'ampia tipologia di apparati di sicurezza e videosorveglianza, o da applicazioni di visione virtuale, che servono per fornire manutenzione e assistenza in modalità remota.

zio SGET (Standardization Group for Embedded Technology), l'aggiornamento della specifica 2.0, con la pubblicazione della revisione 2.1. Quest'ultima ha introdotto alcune migliorie, tra cui l'aggiunta di una terza porta USB 3.0, di interfacce GPIO (general-purpose input/output) e connettori Iriso, nonché un'interfaccia SDIO (secure digital input/output) che risparmia il numero di pin, portandoli dai precedenti otto agli attuali quattro.
Sempre il consorzio SGET, a giugno, ha annunciato la specifica SMARC (Smart Mobility ARChitecture) nella versione finale SMARC 2.0, aggiornata con nuove interfacce. SMARC definisce un modulo computer SFF (82 mm x 50 mm e 82 mm x 80 mm) indirizzato ad applicazioni che hanno requisiti di basso consumo, costi ridotti e prestazioni elevate. La necessità dell'aggiornamento della specifica alla versione 2.0 (V2.0) è stata riconosciuta da tutte le aziende partecipanti al gruppo di lavoro SDT.01, essendo passati oltre tre anni dalla pubblicazione, nel dicembre 2012, della versione 1.1 (V1.1). L'obiettivo della V2.0 è creare una specifica caratterizzata da un insieme di funzionalità evolute, ma in grado di mantenere la compatibilità con il pinout della versione 1.1. Allo stesso tempo, i pin V1.1 sottoutilizzati sono selezionati e riconvertiti per creare nuove interfacce.
Nella specifica 2.0 di SMARC sono state aggiunte diverse nuove interfacce, tra cui un secondo canale LVDS, una seconda porta Gigabit Ethernet, segnali trigger IEEE1588, una quarta linea PCI Express, porte USB extra (6 USB 2.0+2 USB 3.0 ad alta velocità), segnali di gestione alimentazione x86, eSPI and DP++. Altre interfacce, invece, utilizzate raramente o considerate superate, sono state rimosse dalla specifica (Parallel Camera Interface, Parallel Display Interface, PCI Express Presence and Clock Request signals, Alternate Function Block, SPDIF, eMMC).
In sintesi, l'impatto di SMARC 2.0 si è tradotto nella perdita di alcune interfacce 'legacy' e nella non completa compatibilità con la revisione 1.1 della specifica, ma ciò viene compensato dai miglioramenti portati da un maggior insieme di funzionalità, come la presenza di una seconda porta Gigabit Ethernet per servire le necessità delle applicazioni IoT, o il 'precision timing' supportato dall'hardware per l'uso con le applicazioni real-time.

DIY4IoT, se il cloud è d'accordo

Lucio Pellizzari

IoT stimola la fantasia degli appassionati di progettazione "fai da te" ma per trasformare le idee in prodotti occorre un ambiente cloud flessibile e intelligente che permetta loro di generare valore aggiunto e avere successo

Internet degli "oggetti", IoT, sembra aver risvegliato l'istinto progettuale agli appassionati di elettronica che si cimentano nel fai-da-te, o Do It Yourself (DIY), per inventare nuove applicazioni in rete ma c'è una differenza rispetto agli altri periodi di grande fermento progettuale che hanno, per esempio, interessato la radioelettronica oppure i dispositivi programmabili quando lo sviluppo di molte idee alla fine serviva per lo più a soddisfare l'ingegno dei progettisti che vi si entusiasmavano. Ora gli oggetti IoT possono essere più facilmente trasformati in prodotti da far arrivare rapidamente sul mercato, ma affinché ciò succeda occorre che in rete vi sia un ambiente sufficientemente fertile per accogliere i nuovi oggetti e cioè un cloud adeguatamente attrezzato e capillare.

A rendere più interessante il cloud si stanno dando da fare i grandi nomi dell'elettronica, cercando di soddisfare la maggior richiesta di servizi di trasferimento dati con funzionalità intelligenti di comando, elaborazione e risposta. Diventano strategiche le piattaforme per la gestione delle reti cloud intelligenti e nel contempo fioriscono in commercio i kit di progetto e sviluppo che mirano alla semplicità d'uso e alla scalabilità, per poter soddisfare sia i "maker" amatoriali sia i team dei grandi laboratori di ricerca.

Da poco è stato avviato il progetto europeo DiDIY, o Digital Do It Yourself, creato nell'ambito del programma Horizon 2020 allo scopo di coinvolgere le comunità online a inventare, prototipare e realizzare sistemi digitali open capaci di interfacciarsi con i dispositivi IoT connessi. Obiettivo del progetto è accompagnare il fenomeno socio-tecnologico che viene definito Atoms-Bits Convergence, ABC, o "convergenza fra atomi e bit", che può spiegarsi come l'integrazione delle tecnologie digitali con il quotidiano vivere da perseguire con adeguate strategie sociali. Nel topic "Human-centric Digital Age" dell'Horizon 2020 si legge che i progetti DiDIY per IoT stanno "cambiando le organizzazioni, il lavoro, la formazione, la ricerca e il design creativo", "modificando la dimensione sociale della creatività", "influenzando i sistemi legali e cambiando gli aspetti etici della società" con la conseguente nascita di nuovi scenari nei ruoli e nelle relazioni fra individui, organizzazioni e reti commerciali. Il programma europeo serve a definire modelli di riferimento e linee guida in grado di supportare la formazione e la definizione di politiche di sviluppo per il DiDIY e per l'Italia partecipano il Politecnico di Milano e l'Università Cattaneo di Varese.

Fig. 1 Il progetto europeo DiDIY, Digital Do It Yourself, è stato avviato nell'ambito del programma quadro Horizon 2020 per promuovere e valorizzare l'integrazione fra le tecnologie digitali e la dimensione etica della vita sociale

Cloud IBM

IBM Bluemix è una Platform as a Service (PaaS) che consente di sviluppare, testare, implementare e gestire le applicazioni cloud con qualsiasi livello

Fig. 2 – La piattaforma IBM Bluemix guida lo sviluppatore ad automatizzare le interazioni fra i dispositivi in rete e organizzare la gestione cloud delle applicazioni

di complessità, utilizzando un'unica soluzione per automatizzare le interazioni fra i dispositivi in rete. IBM Bluemix è implementata su server online SoftLayer dove si possono affittare mensilmente svariati strumenti pensati per il cloud fra cui la Starter Internet of Things Platform che consente di connettere i dispositivi IoT. Le API sollevano lo sviluppatore dal tener conto delle risorse infrastrutturali, lo agevolano nel mettere a punto gli algoritmi nei linguaggi Java, Node.js, Go, PHP, Python e Ruby on Rails e ne semplificano il lavoro grazie a un set di tool pronti all'uso come database, report e script adatti al cloud. Con Bluemix si creano le applicazioni IoT attraverso la piattaforma Cloud Foundry, i Contenitori IBM e le Macchine Virtuali. La prima offre allo sviluppatore template di servizi predefiniti e risorse runtime che agevolano la creazione dei nuovi progetti amministrabili con strumenti DevOps di livello aziendale mentre gli IBM Containers servono a scomporre la gestione in moduli funzionali indipendenti dall'ambiente e perciò eseguibili in base alle esigenze direttamente sui server bare metal di Bluemix, nei data center aziendali oppure nei laptop personali. Le macchine virtuali OpenStack controllano le applicazioni a livello del middleware e consentono di creare reti ibride e testarle immediatamente su cloud pubblici o dedicati. IBM offre online una prova gratuita di Bluemix che consente di valutarne le potenzialità e verificare i costi prima di procedere con lo sviluppo vero e proprio.

Cloud Microsoft

Microsoft Azure è un ambiente cloud che integra servizi di analisi ed elaborazione, database, applicazioni per terminali mobili, infrastrutture di rete e dispositivi di archiviazione in un'unica piattaforma che permette di creare e gestire reti automatizzate di qualsiasi dimensione. Con Azure si possono creare servizi su App, realizzare macchine virtuali orientate a scenari specifici, analizzare i dati e i flussi di dati in rete, connettere dispositivi IoT, implementare servizi di test e sviluppo nel cloud, archiviare e proteggere i dati aziendali critici e persino creare ambienti cloud di High Performance Computing. I servizi Azure sono scalabili e utilizzabili tanto dai maker con poche pretese quanto dalle aziende e da qualsiasi organizzazione che aspiri a utilizzare il cloud per automatizzare la propria attività. La piattaforma è aperta a Linux e ai sistemi operativi iOS, Android e Windows e, oltre a C# e C++, permette di scrivere App nei linguaggi JavaScript, Python, .NET, PHP, Java e Node.js. Ricca di strumenti per gli sviluppatori, Azure è facilmente integrabile negli ambienti IT esistenti e può essere usata per migliorare l'efficienza dei data center aziendali con un'attenta protezione dei dati e della privacy. Microsoft offre il pagamento a consumo per consentire di realizzare le applicazioni cloud decidendo di volta in volta i costi da sostenere ma c'è anche una versione gratuita limitata nelle prestazioni. Con Azure IoT Suite si possono utilizzare i servizi cognitivi Microsoft di analisi predittiva Machine Learning, Cortana Analytics e Stream Analytics con i quali si creano opportunità di "business intelligence" per i dispositivi IoT.

Fig. 3 – Microsoft Azure è un ambiente cloud aperto scalabile che permette di creare infrastrutture automatizzate di ogni tipo e complessità

Arduino e Genuino

Arduino/Genuino (per USA/resto del mondo) ha introdotto la nuova MKR1000 come soluzione open-source ideale per chiunque voglia sviluppare

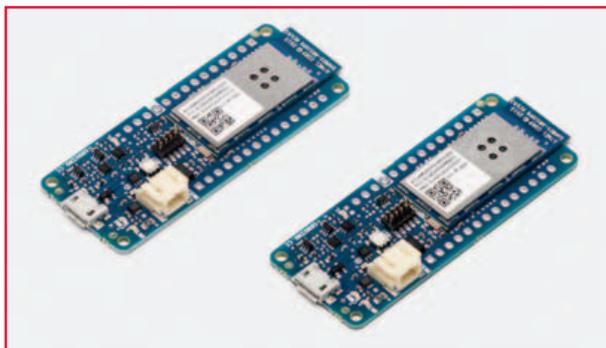



Fig. 4 – In 65x25 mm la nuova scheda Arduino/Genuino MKR1000 integra un core ARM Cortex M0+, un transceiver 802.11b/g/n e un motore crittografico

progetti IoT. In 65x25x6 mm ha unito le funzionalità delle precedenti Arduino Zero e Wi-Fi Shield, ottenendo una scheda completa di connettività wireless basata sul SoC Atmel ATSAMW25 a sua volta composto da tre parti: il core di microcontrollo ARM Cortex M0+ SAMD21 con architettura a 32 bit e clock a 48 MHz, il transceiver 2,4 GHz Ieee802.11b/g/n Wi-Fi WINC1500 e il motore crittografico CryptoAuthentication ECC598. Oltre a 32 kByte di Sram e 256 kByte di Flash, nella scheda ci sono sette canali d'ingresso con ADC a 8/10/12 bit e un canale d'uscita con DAC a 10 bit. A bordo c'è un caricatore per batterie al litio polimerico da 700 mAh ma si può anche alimentare esternamente a 5V dalla porta USB tenendo conto che gli I/O sono però limitati a 3,3V.

Intel Quark

Intel ha aggiunto nuove funzionalità nella v3.0 dell'IoT Developer Kit, la piattaforma pensata per progettare e prototipare dispositivi IoT con le due schede di sviluppo Galileo ed Edison. La prima ha prestazioni adatte a tutti e soprattutto a studenti, insegnanti e maker mentre la seconda è modulare e consente di realizzare sistemi più sofisticati. Per entrambe, Intel fornisce gli IDE System Studio IoT Edition e XDK IoT Edition in C/C++ e JavaScript ma si può usare anche l'IDE Arduino e utilizzare i linguaggi Html5 e Python per configurare il core Atom/Quark e le interfacce mentre con la dashboard IoT Analytics si implementa l'analisi, l'elaborazione e la memorizzazione dei dati raccolti dalle applicazioni. Un nuovo Sensor Explorer consente di definire API uguali per C/C++ e JavaScript nonché gestire una gamma molto più ampia di sensori e dispositivi fra cui accelerometri, display LCD e motori. L'Intel Quark Microcontroller Developer Kit D2000 ospita un microcontrollore x86 a 32 bit Quark D2000 con 32 MHz di clock, 32 kByte di memoria Flash e 8 kByte di Sram e monta un accelerometro/magnetometro a sei assi, un sensore di temperatura, una porta USB e un alloggio per pile a bottone. Con questo kit si possono realizzare oggetti IoT interfacciabili con le schede Arduino caratterizzandoli a bassi costi di sviluppo.

Particle Photon ed Electron

Particle è il nome commerciale di Spark Labs nell'attuale sede di San Francisco dove si è trasferita per sviluppare il kit per IoT Smart Core, originariamente concepito dai suoi giovani ingegneri a Minneapolis e capace di raccogliere rapidamente un successo così eclatante e inaspettato da attirare sostanziosi finanziamenti proprio in California. Dallo Spark Core deriva la soluzione completa open-source Particle che consente di realizzare reti di dispositivi connessi ed è proposta nelle versioni Photon ed Electron caratterizzate dal basso costo comprensivo degli IDE Particle Build e Particle SDK. Il Particle Photon sfrutta l'architettura Broadcom Wiced del chip Broadcom BCM43362 per la connettività Wi-Fi Ieee 802.11b/g/n fino a 65 Mbit/s e si affianca a un microcontrollore STM32F205 con core ARM Cortex M3, 128 kB di Ram e 1 MByte di Flash. Stesso STM32F205 per il Particle Electron che però monta un modem u-blox Sara G350/U260/U270 per connessioni 2G/3G e viene fornito includendo una Particle Global IoT SIM. Il Photon misura 36,6x20,3x6,8 mm e ha 18 GPIO con cui connettere le periferiche adatte alle applicazioni IoT mentre l'Electron misura 52,1x20,3x16,5 mm e ha 28 GPIO. Entrambi i kit sono compatibili con l'ambiente Arduino, supportano i sistemi operativi iOS, Android e Windows e consentono di creare App e API con i linguaggi C/C++, Node.js, Ruby e Python.

Fig. 5 – L'Intel Quark Microcontroller Developer Kit D2000 consente di sviluppare a costo ultra basso dispositivi IoT che possono interfacciarsi con le schede Arduino

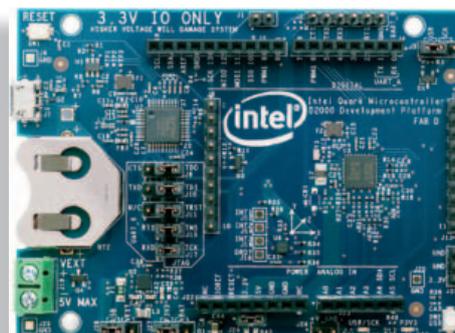
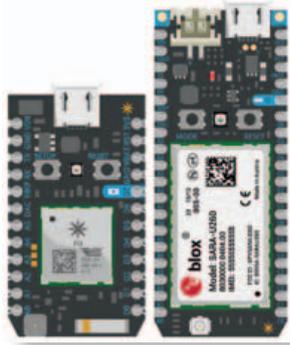



Fig. 6 - Particle Photon e Particle Electron integrano un microcontrollore STM32F205 insieme a un transceiver Wi-Fi oppure a un modem 2G/3G in dimensioni di 36,6x20,3 e 52,1x20,3 mm

Raspberry Pi 3 a 64 bit

Raspberry Pi si riveste nella nuova versione Raspberry Pi 3 che è anche la prima a 64 bit. A bordo del SoC Broadcom BCM2837 c'è una CPU quad-core ARMv8 con architettura a 64 bit e clock di 1,2 GHz che si affianca a una GPU 3D Broadcom VideoCore IV ed entrambe condividono una RAM di 1 GByte. Le misure (85x56x17 mm) e i pin sono uguali alla Raspberry Pi 2 Model B con gli stessi 40 GPIO ma cambia la dotazione che ora prevede in più i transceiver Bluetooth 4.1, Bluetooth Low Energy e Wireless LAN 802.11n mentre rimangono le quattro porte USB, l'interfaccia HDMI e la connessione Ethernet. Salgono i consumi dai precedenti 600 mA e 3W agli attuali 800 mA e 4W mentre nel software è stato aggiunto il sistema operativo Windows 10 IoT al già residente Raspbian (versione custom di Debian Linux) e ai supporti per i linguaggi più comuni fra cui Node.js, Java e Python.

Fig. 7 - L'ultima versione Raspberry Pi 3 con CPU quad-core ARMv8 a 64 bit monta i transceiver Bluetooth 4.1/BLE e WLAN e supporta Windows 10 IoT

Schede FPGA: prodotti e applicazioni

Andrea Cattania

L'aumento di prestazioni dei componenti programmabili e la relativa diminuzione dei costi ha determinato una notevole penetrazione delle famiglie di FPGA in numerosi nuovi prodotti. Per i progettisti il problema più urgente è la scelta dei dispositivi da utilizzare e delle piattaforme di sviluppo per poter presentare rapidamente i nuovi prodotti sul mercato

Questa sintetica panoramica sul mercato delle schede FPGA parte dalla presentazione di alcuni prodotti, scelti fra quelli più significativi, per concludersi con brevi cenni sui dispositivi di supporto e sulle applicazioni.

Piattaforme di sviluppo per FPGA Intel PSG (Altera)

Fondata all'inizio del 2000 con l'obiettivo di realizzare piattaforme di sviluppo FPGA di classe mondiale, Terasic Technologies ha il proprio quartier generale a Hsin Chu, Taiwan, nota come la Silicon Valley asiatica. Dato l'elevato numero delle schede FPGA a catalogo, Terasic ospita nel proprio sito una guida che consente al progettista esperto, come al principiante, di scegliere il prodotto più adatto alle proprie esigenze. L'azienda opera in collaborazione con Altera, ISSI (Integrated Silicon Solution, Inc.), Linear Technology, Texas Instruments e Agilent Technologies, offrendo anche servizi di qualificazione e partecipando a programmi di certificazione come l'Altera Design Services Network Program.

Le principali schede offerte da Terasic sono basate sulle famiglie Stratix (Stratix III, IV e V), Arria (Arria II, V e 10), Cyclone (Cyclone II, III, IV e V) e Max 10. Accanto alle main board sono presenti a catalogo le piattaforme SoC per Cyclone e Arria, le daughter card per scopi specifici (multimedia, conversione di interfaccia, sistemi video e di immagini, interfacce di rete, conversione A/D e D/A, interfacce a radiofrequenza), oltre a cavi, adattatori, soluzioni bundle e kit per robotica.

Senza entrare nel dettaglio di ogni singolo prodotto, ci limitiamo qui a dare uno sguardo alle schede Stratix V, che vanno dal kit di sviluppo Altera 100 G Stratix V GX Edition, basato sul 5SGXEA7N2F45C2N, al più economico Altera Transceiver Signal Integrity Developmen Kit, che contiene 28 canali transceiver full-duplex, passando per una serie di numerosi modelli che differiscono fra loro per prezzo, prestazioni e funzionalità.
Particolarmente ricca è anche l'offerta di prodotti di sviluppo per la linea Cyclone V, che comprende oltre dieci modelli differenti, dalla più costosa suite di progettazione embedded basata sul Cyclone V SX SoC 5CSXFC6D6F31C6N fino al più semplice DE0-Nano-SoC kit/Atlas SoC kit, con SoC Cyclone V e dual-core ARM Cortex-A9.
Per la prototipazione di progetti di robotica e di sistemi portatili basati su FPGA, Terasic offre anche la scheda P0082 DE0-Nano, una piattaforma di sviluppo che nella sua versione più semplice utilizza un Cyclone IV EP4CE22F17C6N con un numero di elementi logici (LE) fino a 22.320. Il sistema può essere riconfigurato senza richiedere l'aggiunta di altro hardware e può essere utilizzato anche per strumentazione, applicazioni medicali e di rilevamento, industriali, reti e di comunicazione.

Fig. 1 – Il kit di sviluppo FPGA TR5 di Terasic utilizza gli FPGA della linea Stratix V GX di Intel PSG (Altera)

Piattaforme di sviluppo per FPGA Xilinx

Per lo sviluppo dei propri componenti programmabili, Xilinx propone diversi sistemi, fra cui il kit di sviluppo Virtex UltraScale FPGA VCU110, l'Artix-7 35T FPGA Evaluation Kit e i kit Spartan-6 FPGA.
Il VCU110 è un completo ambiente di sviluppo per sistemi che richiedono un elevato data throughput (400+ Gbps) e le applicazioni backplane a 28 Gbps, consentite dai dispositivi Virtex UltraScale.
Artix-7 35T FPGA Evaluation Kit è un sistema a basso costo che permette un avvio facile e rapido di applicazioni embedded, basato su FPGA Xilinx Artix-7 XC7A35T-L1CSG324I.
I kit Spartan-6 sono tool che hanno avuto un grande successo in ambito industriale, destinati ad applicazioni embedded e bridging di protocolli a basso costo.
Un produttore che sviluppa prevalentemente schede basate sui componenti programmabili Xilinx è l'italiana LVD Systems, che da molti anni progetta e fornisce soluzioni embedded e prodotti customizzati a elevate prestazioni. I suoi prodotti utilizzano prevalentemente FPGA o processori PowerPC e x86.
LVD Systems fornisce anche schede COTS contenenti potenti FPGA, come le Cobalt, una famiglia modulare e configurabile prodotta da Pentek, che utilizza FPGA Xilinx Virtex 6.
Dopo l'introduzione della famiglia Virtex 7, alle schede Cobalt si sono affiancate quelle della famiglia Onyx, che utilizza FPGA Virtex 7. Entrambe queste famiglie sono disponibili con diversi fattori di forma: PMC/XMC/VPX/OpenVPX/PCIe/CPCI.
La memoria installabile a bordo può essere QDRII+ fino a 32 MB o DDR3 fino a 2 GB. Le taglie di FPGA disponibili sono:
- per le schede Cobalt: LX240T, LX365T, SX315T, SX475T;
- per le schede Onyx: VX330T, VX485T, VX690T.

Il supporto alle nuove piattaforme di sviluppo FPGA

Nella progettazione con FPGA non si devono sottovalutare i vantaggi offerti dalle caratteristiche di

Fig. 2 - Gli FPGA della linea Zynq di Xilinx sono adatti per lo sviluppo di progetti complessi e sofisticati

alcuni nuovi componenti, come l'eccezionale flessibilità dei nuovi regolatori programmabili on-chip SupIRBuck di Infineon. Questi regolatori si possono adattare facilmente ai requisiti di progetto, oggi più che mai in continua evoluzione.
In particolare, il regolatore di tensione IR3806x SupIRBuck integra in un unico package il controllore PWM e i MOSFET con un'efficienza maggiore del 90% su tutti i rail, ivi incluse tutte le perdite, e un'ondulazione da picco a picco inferiore a 10 mV da 3A a 35A con un minimo ingombro.
Nonostante la sua grande compattezza, la famiglia IR3806x consente di realizzare regolatori PoL completamente integrati, con un'avanzata programmabilità della gestione dell'alimentazione, della marginazione, del sequenziamento e della telemetria su più rail con la completa compatibilità PMBus 1.2. Le schede così progettate contengono tutte le funzioni necessarie per realizzare un sistema di elaborazione embedded, facilitando l'attività di progettazione e di verifica delle applicazioni.

L'FPGA nelle applicazioni di elaborazione di immagini

I vantaggi di una soluzione FPGA in questo settore sono stati evidenziati in modo particolare da Eltec, pioniere nella tecnologia dei sistemi di visione embedded, che vanta un'esperienza di oltre 35 anni. Eltec sviluppa prodotti da utilizzare nelle applicazioni mobili, dai treni passeggeri agli autobus, dai veicoli per agricoltura alle applicazioni medicali, oltre che in ambito industriale, nel controllo qualità e nella supervisione di processo. Le sue soluzioni personalizzate si indirizzano ai settori delle videocamere intelligenti e delle schede di interfaccia, fino ai più complessi sistemi per elaborazione di immagini. In queste applicazioni la tecnologia FPGA si dimostra spesso insostituibile, soprattutto dove siano necessari circuiti di interfaccia ad alta velocità.
Un esempio è quello di un sistema per controllo qualità e supervisione di processo, realizzato con numerose videocamere non intelligenti collegate a computer standard di elevate prestazioni. In questi casi, i dati vengono trasferiti contemporaneamente a un PC. Nel caso di uno specifico progetto Eltec è stato sviluppato un concentratore collegato a sedici videocamere multiplexate su un cavo in fibra ottica ad alta flessibilità a 4 Gb/s. L'aggregazione dei dati è stata realizzata in hardware con un FPGA, che ha consentito di realizzare un sistema ad alte prestazioni e basso costo.
Un altro esempio è quello dell'acquisizione di segnali ad alta velocità da un display, quando un sistema di controllo del traffico interviene nella verifica di ciò che è accaduto in caso di un incidente. In questo caso i dati vengono bufferati prima del trasferimento, molto più lento, sul canale di collegamento. È quindi necessaria una tradizionale logica di tipo frame-grabber o un'interfaccia di rete. E, ancora una volta, la migliore soluzione per realizzare il buffer e gli stadi di trasferimento dati si è dimostrata quella basata su un FPGA.

SMARC 2.0 sulla rampa di lancio con Apollo Lake

Christian Eder
Direttore marketing
congatec

All'inizio di giugno il consorzio SGET (Standardization Group for Embedded Technologies) ha rilasciato la nuova specifica SMARC 2.0. congatec, azienda di riferimento a livello europeo nella produzione di moduli COM, sta per introdurre i primi moduli conformi a questa specifica equipaggiati con i nuovi processori Atom, Celeron e Pentium di Intel basati sull'architettura Apollo Lake

Con il passaggio dalla release 1.1 alla 2.0, SMARC ha subito un'importante evoluzione: da specifica parzialmente obsoleta e in qualche misura arbitraria (a causa della definizione troppo casuale dei pin del blocco AFB Alternate Function Block) si è trasformata in un nuovo standard con un profilo ben definito e un posizionamento unico. Grazie alla presenza di un gran numero di interfacce – grafiche, per telecamere, audio, per la connessione in rete e wireless (opzionali) – la nuova specifica è ideale per piattaforme multimediali che supportano IoT oltre che per numerose altre applicazioni che abbinano un forte contenuto grafico a consumi ridotti.

SMARC 2.0 trova la sua collocazione ideale a metà strada tra due standard per moduli ampiamente diffusi e collaudati: Qseven e COM Express (Fig. 1). Rispetto al primo, che rappresenta la "porta d'ingresso" low-cost nel mondo dei moduli di elaborazione e prevede l'uso di processori in architetture x86 e ARM caratterizzati da consumi ridotti per applicazioni di automazione/processo e sul campo, SMARC mette a disposizione un maggior numero di interfacce, in particolar modo di tipo multimediale. Rispetto ai moduli COM Express ad alte prestazioni, che rappresentano il segmento di fascia alta dei moduli COM, SMARC 2.0 prevede l'uso di processori a basso consumo (si faccia sempre riferimento alla Fig. 1) e supporta un numero inferiore di interfacce. Le interfacce SMARC 2.0 riflettono questo posizionamento. Per esempio, SMARC 2.0 mette a disposizione i più recenti I/O seriali, oltre a interfacce video e di rete, facendone la soluzione ideale per numerose applicazioni IoT a forte contenuto grafico e multimediale. Al fine di semplificare ulteriormente il lavoro degli sviluppatori di questo tipo di applicazioni congatec prevede in opzione interfacce Wi-Fi e Bluetooth conformi alla specifica M.2 1216, completando in tal modo la gamma di interfacce messe a disposizione dai moduli SMARC 2.0 per lo sviluppo di progetti IoT. Tra le innumerevoli applicazioni si possono segnalare sistemi di cartellonistica digitale, client per lo streaming di contenuti commerciali, interfacce uomo/macchina (HMI) e thin client per usi industriali, sistemi POS, tutti i dispositivi con interfaccia GUI, sistemi POS, apparecchiature da gioco professionali, piattaforme di infotainment oltre a gateway IoT.

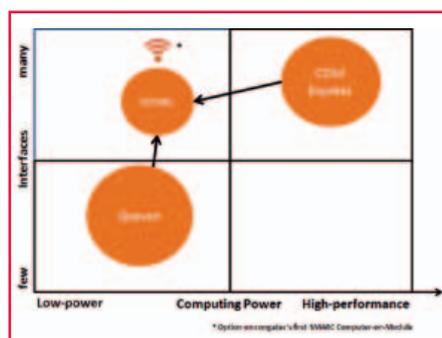



Fig. 1 – La specifica SMARC 2.0 si posiziona a metà strada tra COM Express, ideale per lo sviluppo di sistemi embedded ad alte prestazioni e ricchi di funzionalità e Qseven, destinato alla realizzazione di sistemi embedded robusti e a basso consumo

SMARC 2.0: caratteristiche tecniche

Con i suoi 314 pin, il connettore SMARC 2.0 – che è anche utilizzato nello standard per schede grafiche MXM 3.0 – può supportare fino a quattro uscite video, fatto questo che conferisce a questa specifica una forte connotazione multimediale. Sono altresì disponibili due porte LVDS a 24 bit/eDP/MIPI DSI oltre a HDMI/DP++ e DP++, due interfacce MIPI per telecamere e altrettante interfacce audio attraverso le porte HDA and I2S.
SMARC 2.0 prevede la presenza di ulteriori porte USB per un totale di sei, comprese due porte USB 3.0, una seconda porta Ethernet per connessioni IoT di tipo verticale, un quarto canale (lane) PCI Express e 1 una porta eSPI. Sono state eliminate tutte le interfacce ritenute obsolete come le porte parallele per telecamere e display, le porte eMMC, SPDIF e uno dei tre canali I2S, oltre al blocco AFB (Alternative Function Block). Quest'ultimo è stato percepito come blocco troppo "aperto" da parte di molti costruttori e utenti in quanto consentiva ai produttori di implementare qualsiasi cosa e nessuno sforzo di standardizzazione è stato compiuto prima dell'avvento della nuova specifica SMARC 2.0. Questo è il motivo per cui i moduli SMARC 1.1 non garantiscono la necessaria sicurezza del progetto nel caso le interfacce del modulo siano implementate su questi pin.

Una vasta gamma di interfacce video

L'offerta di SMARC 2.0 in tema di interfacce grafiche, sia interne sia esterne, è vasta e articolata. Per la connessione di schermi esterni sono disponibili due porte DisplayPort Dual Mode (anche denominate DisplayPort++ o DP++). In questo modo i sistemi che supportano la funzionalità DP++ per i display esterni possono essere controllati attraverso segnali DisplayPort, HDMI e persino VGA.
Anche per quanto riguarda il controllo di display interni, SMARC 2.0 si dimostra una specifica flessibile e orientata al futuro. Al momento attuale l'interfaccia maggiormente utilizzata è LVDS. Grazie alla disponibilità di due canali dati a 24 bit è possibile controllare pannelli caratterizzati da elevata risoluzione. Oltre ai segnali del display, è disponibile un insieme completo di segnali di supporto. In alternativa a LVDS, i moduli conformi a SMARC 2.0 prevedono due insieme di segnali indipendenti per la porta eDP (embedded Display Port) per il controllo di due pannelli interni. Una terza alternativa, anch'essa con un occhio al futuro, è la possibilità di controllare i pannelli attraverso l'interfaccia MIPI DSI (Display Serial Interface) come previsto dalla MIPI (Mobile Industry Processor Interface) Alliance. I display che supportano questo tipo di interfaccia sono largamente diffusi negli smartphone. Anche se di ridotte dimensioni, questi display sono caratterizzati da risoluzioni elevate e prodotti in grandi volumi. Al pari di eDP, l'interfaccia MIPI DSI risulta composta da coppie di fili differenziali veloci, ma utilizza protocolli e velocità di trasferimento dati differenti.

Due interfacce Ethernet discrete

SMARC 2.0 mette a disposizione due porte Gigabit Ethernet. Si tratta di un indubbio vantaggio per le applicazioni IoT (Internet of Things) o Industry 4.0 in quanto non è richiesto alcun dispositivo hardware addizionale per realizzare due segmenti di rete separati (per le funzioni logiche e di sicurezza). Le due porte GbE permettono di realizzare linee con un ridotto numero di cavi e persino topologie ad anello ridondanti. Il connettore SMARC 2.0 prevede inoltre pin SDP (Software Defined Pins) per entrambe le porte Ethernet. Questi I/O di natura riconfigurabile possono essere usati per un'implementazione di tipo hardware del protocollo PTP (Precision Time Protocol) conforme a IEEE 1588, in modo da garantire livelli di accuratezza nel range del nanosecondo.

Il mercato dei moduli COM

In base ai risultati di un recente studio condotto da Technavio, il mercato globale dei computer-on-module è destinato a crescere a un tasso del 17,9% su base annuo nel periodo 2016-2020. I tre principali fattori di forma presi in esame da questo studio sono COM Express, SMARC e Qseven. Nello studio ETX è menzionato come standard di tipo "legacy", unitamente ad altre specifiche per moduli COM meno significative. È quindi ipotizzabile a ragion veduta che SMARC 2.0 sarà uno standard di riferimento per il futuro al pari di COM Express e Qseven. congatec, sicuramente il più importante produttore europeo di computer-on-module, supporta tutti e tre questi standard, garantendo in tal modo la massima sicurezza per i progetti degli utilizzatori.

Fig. 2 – Il Computer-on-Module conga-SA5 di congatec è disponibile in vari modelli con processori della linea Apollo Lake e prevede in opzione l'integrazione di funzionalità Wi-Fi e Bluetooth Low Energy (BLE)

Tecnologie wireless

Oggigiorno, la connettività wireless è prioritaria anche per le più sofisticate applicazioni nel campo dell'automazione. Per soddisfare questa tendenza la specifica SMARC 2.0 prevede un'area dedicata per il posizionamento dei connettori RF miniaturizzati richiesti per i segnali ad alta frequenza (connettori U.FL). Tutti i moduli SMARC 2.0 che prevedono connessioni mediante un'antenna per le interfacce wireless implementano questi connettori nella medesima posizione, così da garantire una completa intercambiabilità. I moduli proposti da congatec forniscono in aggiunta le interfacce logiche appropriate, come WLAN e Bluetooth, attraverso la specifica dell'interfaccia M.2 1216. Ciò permette una più ampia scelta di protocolli radio e assicura la massima flessibilità di personalizzazione delle applicazioni finali.

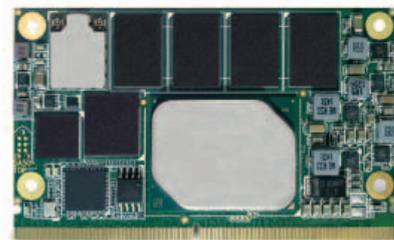
SMARC 2.0 con i processori Apollo Lake

L'insieme di caratteristiche di questa nuova specifica si adatta perfettamente alle potenzialità dei nuovi processori Atom, Celeron e Pentium per cui il primo modulo SMARC 2.0 di congatec è equipaggiato con la nuova generazione di processori lanciata da Intel alla fine di ottobre. Questo modulo non solo fissa un nuovo punto di riferimento in termini di prestazioni per i processori a basso consumo ma fornisce anche interfacce wireless pre-integrate in grado di garantire velocità di trasmissione dati fino a 433 Mbit/s sfruttando i protocolli Wi-Fi, BLE (Bluetooth Low Energy) o NFC (quest'ultimo sotto forma di add-on disponibile a richiesta). Tutto ciò, abbinato alla presenza di due interfacce GbE, permette di soddisfare qualsiasi esigenza degli attuali dispositivi di elaborazione embedded destinati al mondo IoT.

Servizio di aggiornamento gratuito

Tutti coloro che sono impegnati nello sviluppo di dispositivi conformi allo standard SMARC 1.1. possono richiedere una consulenza gratuita a congatec che valuterà le azioni da svolgere per l'aggiornamento alle nuove specifiche.

Uno sguardo in profondità

I nuovi moduli COM (Computer-on-Module) conformi a SMARC 2.0 di congatec (conga-SA5) sono equipaggiati con i processori Intel Atom x5-E3930, E3940 e x7-E3950 (nel caso di applicazioni che richiedono il funzionamento nell'intervallo di temperature esteso da -40 °C a + 85 °C), oppure con i processori Intel Celeron N3350 e Intel Pentium N4200 (di tipo quad-core). Tutte le versioni integrano la grafica Intel Gen 9 di ultima generazione per display che supportano una risoluzione fino a 4K e possono essere controllati mediante porte LVDS a due canali, eDP, DP++ o MIPI DSI. Le risorse di memorizzazione prevedono fino a 8 GB di RAM LPDDR4 con velocità di trasferimento massima di 2.400 MT/s. Grazie alla presenza dell'interfaccia M.2 1216, la connettività wireless per le applicazioni IoT diventa una caratteristica standard (benché opzionale) dei nuovi moduli SMARC 2.0 targati congatec. In funzione dei requisiti della particolare applicazione considerata, i moduli per la connettività (per reti WLAN conformi a IEEE b/g/n/ac a 2,4 o 5 GHz e BLE) possono essere saldati sul modulo. I nuovi moduli SMARC 2.0 dispongono di due porte Gigabit Ethernet con supporto real-time basato su hardware per il protocollo PTP (Precision Time Protocol). Nel caso di progetti ad alto grado di integrazione i moduli mettono a disposizione fino a 128 GB di memoria flash attraverso l'interfaccia eMMC 5.0. Rispetto a eMMC 4.0, la nuova interfaccia garantisce una velocità di trasferimento dati doppia (3,2 Gbit/s), con conseguente riduzione dei tempi di boot (avvio) e di load (caricamento). Grazie alle interfacce SDIO e SATA a 6 Gbps è possibile disporre di spazi di memoria aggiuntivi. Per l'implementazione di espansioni generiche è possibile ricorrere a quattro canali PCIe, due porte USB 3.0 e quattro USB 2.0: di serie sono pure previste due porte SPI, quattro seriali e due interfacce per telecamere MIPI CSI, mentre l'interfaccia HDA è preposta alla trasmissione dei segnali audio. I nuovi moduli supportano Microsoft Windows 10, comprese tutte le distribuzioni MS Windows 10 IoT e Android per le applicazioni mobili. Per semplificare l'accesso al mondo di SMARC 2.0 congatec arricchirà e completerà il proprio ecosistema per questa specifica con uno starter kit e una gamma completa di accessori. I servizi EDM (Embedded Design & Manufacturing) della società, in grado di supportare la progettazione di sistemi e schede carrier specifiche, semplificano ulteriormente lo sviluppo di applicazioni.

Hardware open source: abilita l'innovazione 'esponenziale'

Oltre al software libero, la disponibilità di hardware aperto può aiutare gli sviluppatori ad accelerare l'evoluzione dei progetti, e ad abbreviare il time-to-market dei prodotti

Giorgio Fusari

L'innovazione si nutre di trasformazioni dirompenti. Come il modello open source, che prima ha letteralmente sovvertito i canoni dello sviluppo software tradizionale con il concetto FOSS (free and open-source software), e ora sta facendo la stessa cosa con l'hardware, attraverso la filosofia FOSH (free and open-source hardware). A spiegare l'importanza dell'hardware open source, e a portare all'attenzione questo trend, durante un discorso all'evento 'Exponential Manufacturing', lo scorso maggio a Boston, è anche Brad Templeton, pioniere della new economy e fondatore nel 1990 di **ClariNet Communications Corp**., una delle prime 'dot-com' con business basato su Internet. Raccogliendo circa 400 fra executive, investitori e imprenditori di varie parti del mondo, Exponential Manufacturing ha avuto l'obiettivo di mostrare e far comprendere come alcune tecnologie 'esponenziali' chiave (intelligenza artificiale, robotica, veicoli UAV, biologia sintetica, fabbricazione digitale, nanotecnologie, big data, sensori e reti intelligenti, machine learning) stiano oggi ridisegnando il futuro del manufacturing, e cambiando il modo in cui si progettano, costruiscono, trasportano, vendono e consumano beni materiali. L'open source è certamente un altro ingrediente di questa innovazione.
L'open source ha sconvolto il settore del software, avverte Templeton, e ora è la volta dell'hardware. Il software che gira in smartphone e laptop (fatta eccezione per sistemi proprietari come Windows), i servizi web, sono realizzati da comunità di persone che contribuiscono a progetti. Adesso questa idea sta realmente diffondendosi anche nel mondo dell'hardware. Arduino, esemplifica, è una piattaforma elettronica hardware open source che ciascuno può modificare e realizzare liberamente. Ed è proprio questa la caratteristica che ne ha fatto uno dei computer più di successo, quando si tratta di eseguire una prototipazione rapida delle macchine. "Può dunque avere senso, come ha capito chi lavora nel mondo del software, condividere i progetti del proprio hardware, e lasciare che altre persone lo costruiscano e migliorino" conclude Templeton.

Fig. 1 - Open Source Hardware Association (OSHWA)

OSHW, la definizione

Nei principi dell'open source hardware (OSHW) 1.0, la **Open Source Hardware Association (OSHWA)**, definisce l'hardware open source come "l'hardware il cui progetto è reso pubblico in modo che chiunque possa studiare, modificare, distribuire, realizzare, e vendere il progetto o l'hardware basato su di esso". Anche i mezzi usati per crearlo devono aderire a questo concetto di apertura: "La fonte dell'hardware, il progetto da cui è stato realizzato, è disponibile nel formato migliore per apportarvi modifiche. Idealmente, l'hardware open source utilizza componenti e materiali disponibili, processi standard, infrastruttura aperta, contenuti senza restrizione e strumenti di progettazione open-source per massimizzare la capacità degli individui di produrre e utilizzare l'hardwa-

Project MangOH, largo all'hardware open per la IoT

Il primo progetto è stato annunciato nel giugno 2015, e si chiama MangOH Green, e le relative schede sono fabbricate e potenziate con nuove tecnologie da un crescente numero di partner. MangOH Green è tuttavia parte di Project MangOH, che si identifica come una nuova categoria di piattaforme hardware open source dedicate alla Internet of Things (IoT). La filosofia progettuale di Project MangOH si fonda su alcuni pilastri: mantenere i progetti open source e 'business friendly', in modo da permettere a chiunque di copiare, modificare e costruire prodotti commerciali basati su di essi; rendere i progetti abbastanza flessibili da adattarli a ogni 'use-case' basato su tecnologie wired, wireless e sensori; creare i progetti con componenti 'industrial-grade', in modo che i prototipi possano essere facilmente convertiti in prodotti commerciali; collaborare con altre iniziative open source, come la piattaforma Linux Legato, per rimuovere la complessità dell'integrazione hardware. I progetti Project MangOH, dichiara l'iniziativa, forniscono il 90% del prototipo 'out-of-the-box', per consentire agli sviluppatori di costruire soluzioni IoT affidabili con facilità, e ai progettisti hardware di personalizzarlo per creare nuovi dispositivi hardware IoT in maniera agevole.

re. L'hardware open source dà alle persone la libertà di controllare la loro tecnologia, la condivisione della conoscenza e incoraggia il commercio attraverso lo scambio aperto di progetti".
Più in particolare, specifica OSHWA, l'hardware deve essere rilasciato con la documentazione, inclusi i file di progettazione, e deve permettere la modifica e la distribuzione degli stessi. Questi ultimi, riguardo al formato preferito per consentire la creazione di modifiche, possono essere ad esempio nel formato nativo del file di un programma CAD.
Riguardo alla componente software, se il progetto richiede, chiarisce ancora OSHWA, software embedded o di altro tipo (firmware o altro), per funzionare adeguatamente e svolgere le sue funzioni essenziali, la licenza può richiedere il soddisfacimento di una delle seguenti condizioni:

A) le interfacce devono essere documentate in modo sufficiente, così da consentire la scrittura del codice open source che permette al dispositivo di funzionare in modo corretto e di svolgere le sue funzioni essenziali. Ad esempio, questo "può includere l'uso di diagrammi dettagliati della temporizzazione del segnale o pseudocodice per illustrare chiaramente l'interfaccia in funzione".
B) Il software necessario è rilasciato sotto una licenza open source approvata OSI (Open Source Initiative).

Per quanto concerne la licenza, essa "deve permettere modifiche e lavori derivati e consentire loro di essere distribuiti sotto gli stessi termini della licenza del lavoro originale". Ancora, specifica la definizione, "La licenza deve consentire la produzione, la vendita, la distribuzione e l'uso di prodotti creati dai file di progettazione, il design dei file stessi, e i derivati". A livello di distribuzione della licenza, i diritti concessi dalla stessa "devono applicarsi a tutti coloro ai quali il lavoro viene ridistribuito, senza la necessità di esecuzione di una licenza supplementare per queste parti". La licenza, infine, non deve limitare altro hardware o software, e porre restrizioni ad altri elementi che sono aggregati con il lavoro di licenza, ma non derivati da esso. Ad esempio, chiarisce OSHWA, la licenza non deve insistere sul fatto che tutti gli altri componenti hardware venduti con la licenza siano open source.

Freni e stimoli allo sviluppo 'open'

Perché adottare un approccio di progettazione open source? Ad esempio, perché l'implementazione e diffusione di sistemi proprietari e chiusi tende a creare

Fig. 2 - La home page di Project MangOH

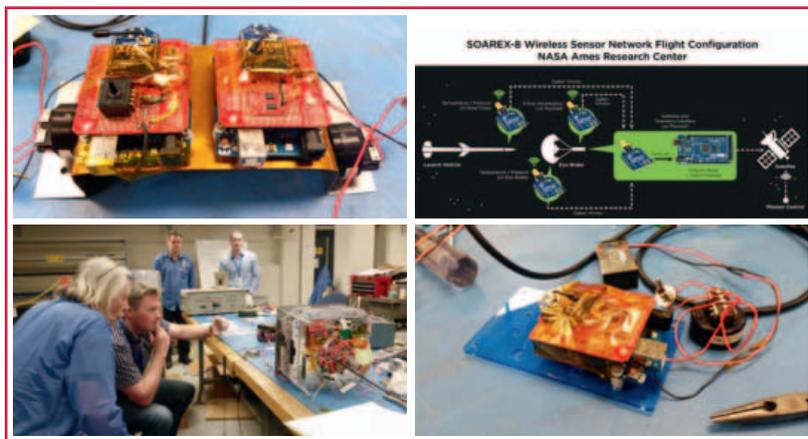



Fig. 1 - Open Source Hardware Association (OSHWA)

'silos' tecnologici, che finiscono per rendere più complessa, e costosa in termini di tempo e denaro, la realizzazione delle applicazioni e infrastrutture di nuova generazione. Un caso tipico è la Internet of Things (IoT). La società di ricerche Gartner ha stimato che per quest'anno, a livello globale, saranno in uso 6,4 miliardi di oggetti connessi, fino al 30% in più rispetto al 2015, oggetti che raggiungeranno 20,8 miliardi per il 2020. Ma c'è chi ritiene che tale trend di crescita potrà essere ostacolato dall'adozione di tecnologie proprietarie. Ci sono molti punti comuni tra le soluzioni IoT in differenti applicazioni, avverte Olivier Pauzet di Sierra Wireless, società canadese fornitrice di soluzioni wireless intelligenti per la IoT e di moduli e gateway embedded basati su tecnologia 2G, 3G e 4G. Ad esempio, l'esigenza di connessioni wireless, di comunicazione tra i dispositivi e i sistemi di backend, o le funzionalità di raccolta e interpretazione dei dati. Tutti aspetti che una proliferazione di sistemi proprietari renderebbe più problematico affrontare.
In un settore industriale molto frammentato e in rapida evoluzione, le tecnologie open source, ritiene Sierra, ricopriranno un ruolo crescente nel facilitare il superamento di queste sfide, contribuendo ad alimentare ulteriormente l'innovazione. L'uso di standard è un modo per andare verso l'interoperabilità tecnologica, e anche verso la flessibilità, perché gli sviluppatori possono utilizzare i dispositivi di molteplici vendor per realizzare una determinata applicazione. Inoltre vengono evidenziati tre punti chiave in grado di sbloccare il potenziale dell'open source nello sviluppo della IoT. Il primo è la collaborazione aperta, che serve a estendere l'uso degli standard all'intero ecosistema; il secondo è il rilascio nella comunità open source di specifiche, progetti, standard d'interfaccia e hardware 'aperti' (come ad esempio la scheda Arduino), in grado di rendere possibile una prototipazione rapida, ma anche la diffusione di reference design hardware aperti come MangOH, un progetto open source che è più facilmente scalabile in applicazioni commerciali, ed è realizzato in modo specifico per la connettività wireless di sistemi IoT. Il terzo aspetto importante è la capacità di supportare gli sviluppatori nell'arrivare prima sul mercato con i propri prodotti.

Cambio di paradigma

Un modello basato sull'uso di hardware e software open source in grado di aiutare ingegneri e sviluppatori a trasformare in realtà i progetti elettronici, attraverso un processo esponenzialmente più rapido e meno costoso, rientra anche nella visione di Advanced MP Technology, distributore a livello globale di componenti elettronici di qualità. Una piattaforma elettronica open source come Arduino, sottolinea la società, fornisce vantaggi chiave, come il fatto che oggi anche piccole imprese del settore elettronico possono realizzare prototipi a costi accessibili e in modo più rapido. Non solo, ma questa tecnologia rende anche più semplice lo sviluppo, la manutenzione e l'aggiornamento dei progetti, con la possibilità di reperire il codice necessario da altri sviluppatori, riducendo le difficoltà. Un cambio di paradigma capace di scuotere anche il settore degli OEM, nota la società, ora consapevoli che i prodotti che fabbricano possono oggi essere realizzati a costi inferiori, e che dispositivi come sistemi IoT, droni e applicazioni di robotica possono essere costruiti da chiunque, e anche essere personalizzati per andare incontro a esigenze specifiche. Il modello hardware open source non piace, comunque, soltanto alle startup: giusto per fare un esempio, l'anno scorso, sul proprio blog, Arduino ha reso noto che la stessa Nasa, l'agenzia spaziale americana, ha utilizzato questa scheda in una parte del progetto del razzo sonda suborbitale Black Brant IX. Qui l'obiettivo è stato individuare potenziali applicazioni delle tecnologie wireless nello spazio, in particolare nella misurazione di importanti parametri, come la pressione aerodinamica e la temperatura, nella fase di rientro. Il team della Nasa ha costruito un gateway, utilizzando Arduino Mega come un componente dell'architettura di trasmissione dati, necessaria per gestire le comunicazioni tra la rete wireless locale e l'uplink della rete di satelliti Iridium.

Piattaforme di prototipazione rapida per lo sviluppo di sistemi embedded

Scheda di sviluppo basata sul processore Snapdragon 410 di Qualcomm, DragonBoard 410c può essere utilmente impiegata per la realizzazione di prodotti da utilizzare in ambito industriale

Dieter Kiermaier
Specialized FAE High End/System-on-Modules
Arrow Electronics

In risposta alla richiesta di cicli di progettazione sempre più rapidi e prodotti via via più complessi, gli sviluppatori di sistemi embedded devono individuare l'approccio più efficiente fin dagli stadi iniziali. Dai produttori emerge spesso l'opinione che, complici il marketing interno e l'apparente ampia disponibilità di soluzioni hardware e software, le schede più popolari nelle diverse community di sviluppatori vengono utilizzate per i primi prototipi, sebbene in realtà si rivelino adeguate per lo sviluppo di una reale soluzione embedded solo in presenza di condizioni molto specifiche. Spesso non è garantita la disponibilità a lungo termine sia del processore sia delle schede, non sono previste procedure di ECN (Engineering Change Notice)/PCN (Product Change Notification) o la qualificazione del range di temperatura esteso richiesta dalla supply chain. Nello stesso tempo, gli sviluppatori si trovano ad affrontare le nuove sfide a causa della crescente complessità dei prodotti che spesso richiedono l'uso di tecnologie di cifratura, necessarie a causa dell'interconnessione sempre più "stretta" tra i diversi dispositivi e competenze specifiche nella progettazione delle interfacce utente, necessaria per soddisfare richieste sempre più avanzate da parte dell'utilizzatore. Scoprire all'ultimo momento che la soluzione realizzata non sarà in grado di soddisfare le caratteristiche richieste può essere rischioso. Quando ciò si verifica dopo avere sviluppato un pro-

Tabella 1 – Caratteristiche principali delle tre versioni dei processori Qualcomm per applicazioni industriali

Caratteristiche	Snapdragon 820	Snapdragon 600	Snapdragon 410
Processore	4xKryo (2x2.15 GHz + 2x1.6 GHz)	4x Krait 1.7GHz	4x Cortex-A53, 1.2 GHz
Memoria	2x32 bit LPDDR4	2x32 bit LPDDR2/LPDDR3	32 bit LPDDR2/3
Display	4k@60 fps	2048x1536+1080p	1920x1200
Graphica	Adreno 530	Adreno 320	Adreno 306
USB	1xUSB 3.1, 2xUSB 2.0	3xUSB 2.0	2x USB 2.0
Decodifica video	1080p240/4K60/8x1080p30 H.264, VP8, H.265 (HEVC) 8/10 bit, VP9	30fps 1080p (MPEG-4/MPEG-2/ H.264/H.263/DivX/VC-1/WMV-9) 30fps@FWVGA (H.263)	30 fps 1080p (MPEG-4/H.264/ H263/WMV9/DivX/MPEG2/ VC1/VP8), H.265 (HEVC): WVGA at 30 fps, 720p 30 fps
Codifica video	1080p120/4K30/4x 1080p30 H.264, VP8, H.265 (HEVC)	30fps @1080p (MP4/H.264) 30 fps@ FWVGA (H.263)	30 fps 1080p (MPEG-4/H.264/H263/VP8)

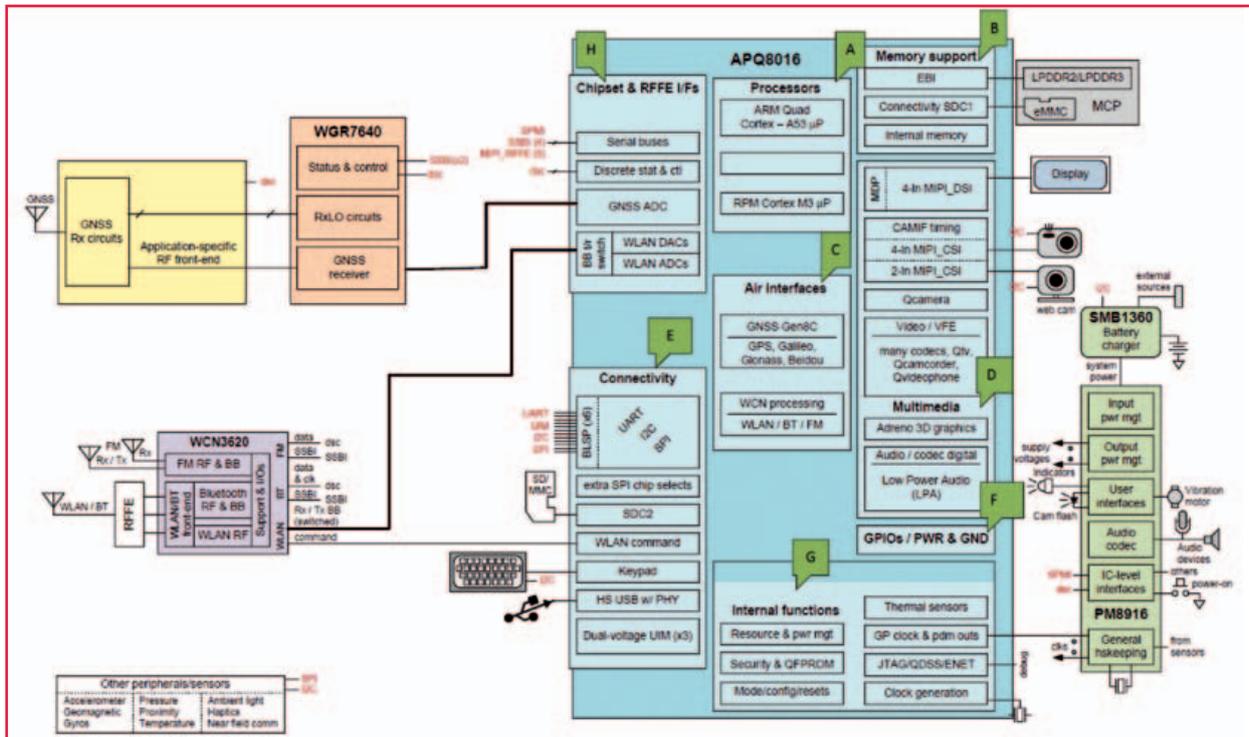



Fig. 1 - L'architettura del sistema Snapdragon 410

totipo funzionante (con una spesa non indifferente), avere annunciato le tempistiche e pianificato la sua "industrializzazione", spesso la società si trova costretta a ripartire dal progetto della scheda.Molte piattaforme disponibili sul mercato sono certamente valide e contribuiscono a evitare che possano verificarsi questi casi estremi: ma sfortunatamente queste non sono ancora note agli sviluppatori quanto le schede destinate al mondo dei maker. Tra le piattaforme disponibili si possono annoverare la famiglia HummingBoard di SolidRun, basata sui processori i.MX di NXP, e la famiglia BeagleBoards, basata su processore TI.

La scheda Dragonboard

Una soluzione particolarmente interessante è la Dragonboard 410c, basata sulla CPU Qualcomm Snapdragon 410, uno dei processori a 64 bit ARMv8, adatto anche alle applicazioni industriali. Nota finora nel settore consumer e in quello dei sistemi mobili per le elevate prestazioni dei suoi processori, Qualcomm si rivolge ora anche al mercato industriale, soprattutto con tre versioni previste nella sua roadmap per prodotti industriali che saranno caratterizzati da una disponibilità sul lungo periodo superiore a quella tipica per i processori mobili.Oltre allo Snapdragon 410, la roadmap comprende attualmente i due modelli Snapdragon 600 e Snapdragon 820. Lo Snapdragon 600, basato sui core Cortex-A15 ottimizzati, noti come Krait 300, è già disponibile; è dotato di quattro core Kryo e si distingue per la temporizzazione indipendente. Nella tabella 1 sono riassunte le principali caratteristiche dei tre processori di Qualcomm.

Per fornire agli sviluppatori di sistemi embedded un supporto ottimale nella fase di design-in, Arrow Electronics ha stretto un accordo di collaborazione con Linaro Ltd., un'organizzazione non commerciale che si propone di favorire l'incontro fra gli utenti industriali e la comunità open-source, con particolare riferimento a progetti comuni. A questo scopo è stato definito un fattore di forma 96boards, che si propone che uno come standard per la piattaforma di sviluppo Cortex-A per tutti i produttori. La prima scheda è stata sviluppata da Arrow in collaborazione con Qualcomm ed è basata sullo Snapdragon 410, seguita da altre schede particolarmente adatte ad attività di ricerca e formazione.Snapdragon-410 è basato su quattro core Cortex-A53, ciascuno dei quali opera con un clock fino a 1,2 GHz, e sull'unità grafica Qualcomm Adreno 306 che è in grado di decodificare e codificare un video full HD (1080p) in H.264 (AVC) e supporta OpenGL ES 3.0, DirectX, OpenCL, Renderscript e FlexRender. I

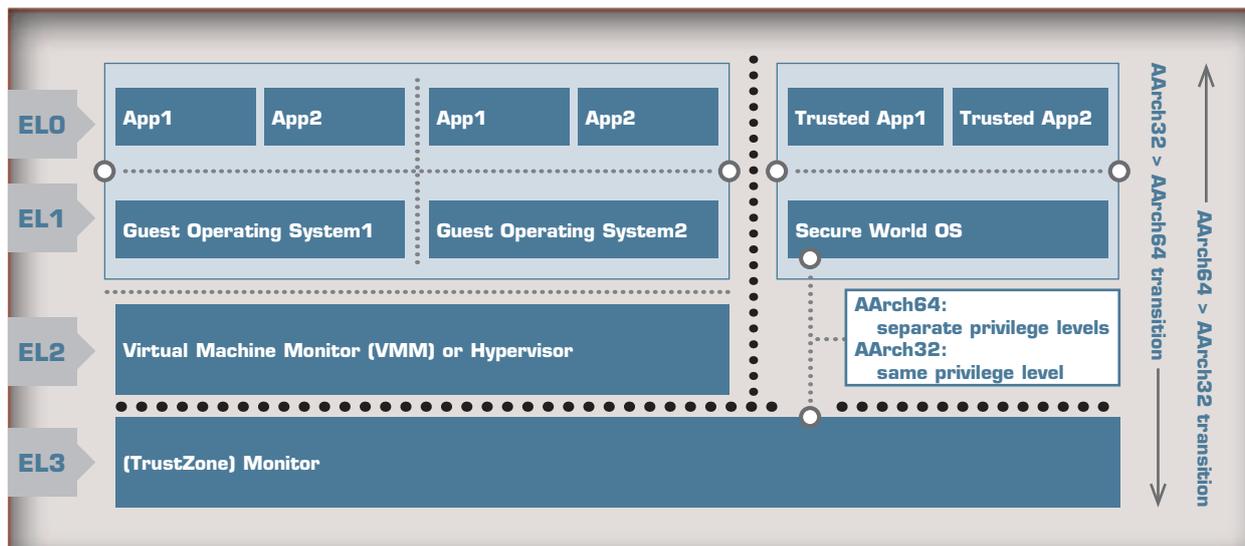



Fig. 2 – I layer di esecuzione di ARMv8-A

segnali per telecamera con risoluzione fino a 13 MP vengono elaborati dall'ISP (Image Signal Processor) integrato. Il processore è realizzato sfruttando un processo a 28 nm a basso consumo, in modo da garantire un mix ottimale tra prestazioni ed efficienza energetica. Oltre al processore, Qualcomm mette a disposizione anche i principali chip di supporto, come l'unità di gestione dell'alimentazione PM8916 Power Management Unit, che include il codec audio; WCN3620, un front-end a radiofrequenza per WiFi (IEEE 802.11 b/g/n) e Bluetooth 4.1 (Basic Rate + Enhanced Data Rate), oltre a Bluetooth BLE (Low Energy).
È disponibile anche il front-end WGR7640 GNSS (Global Navigation Satellite System), che supporta tutti i sistemi attualmente in uso, come GPS, Galileo, GLONASS e Beidou (Fig. 1). Le prestazioni di Cortex-A53 sono notevolmente superiori a quelle di Cortex-A7 (di un fattore pari a circa 1,5, a parità di frequenza di clock). I nuovi livelli di privilegio offriranno agli sviluppatori ulteriori possibilità in termini di supporto hardware per le soluzioni di virtualizzazione, come KVM (Fig. 2), aprendo la strada a nuovi approcci per il partizionamento del software applicativo. I processi critici dal punto di vista della temporizzazione potranno, ad esempio, girare in un'istanza RTOS, mentre l'interfaccia utente potrà operare come istanza indipendente sotto Linux/QT o Android, rendendo in tal modo più "appetibili" le applicazioni industriali di Android. Dragonboard 410c (Fig. 3) è supportato da Android 5.1, Linux (basato su Ubuntu) e Windows 10 IoT Core. Essa integra una memoria da 1GB a 533 MHz LPDDR3, 8 GB di eMMC 4.5, WiFi, Bluetooth e GPS: il tutto ospitato in un fattore di forma 96boards CE. Oltre al fattore di forma CE (Consumer Edition), dedicato alle applicazioni mobili, embedded e industriali, esiste il fattore di forma EE (Enterprise Edition) per applicazioni embedded di fascia alta, di networking e di server. Le specifiche delle due versioni sono reperibili al [link 1].Il sistema Dragonboard prevede due interfacce: una per un connettore a bassa velocità di 40 pin e una per un connettore di espansione ad alta velocità di 60 pin. Il primo (LS IO EXP) ha connessioni per UART0 (UART1 opzionale), I²C, alimentazione e reset, SPI, PCM/I²S e fino a 12 segnali GPIO. Il connettore di 60 pin ad alta velocità (HS IO EXP) può collegare MIPI-DSI, MIPI-CSI2, I²C, HSIC (opzionale), una SD-Card (compresa SPI), i clock e un dispositivo USB. Lo schema a blocchi della scheda DragonBoard 410c è riportato in figura 4.

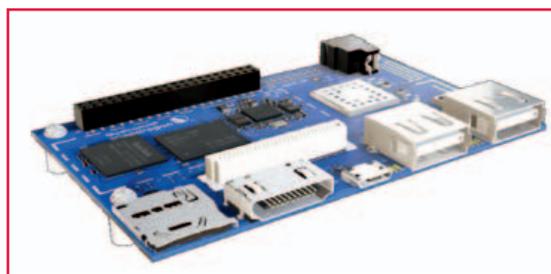



Fig. 3 – La scheda di sviluppo Dragonboard 410c

Un supporto completo

È disponibile a titolo gratuito la completa documentazione di progetto [link 2], da utilizzare come punto di

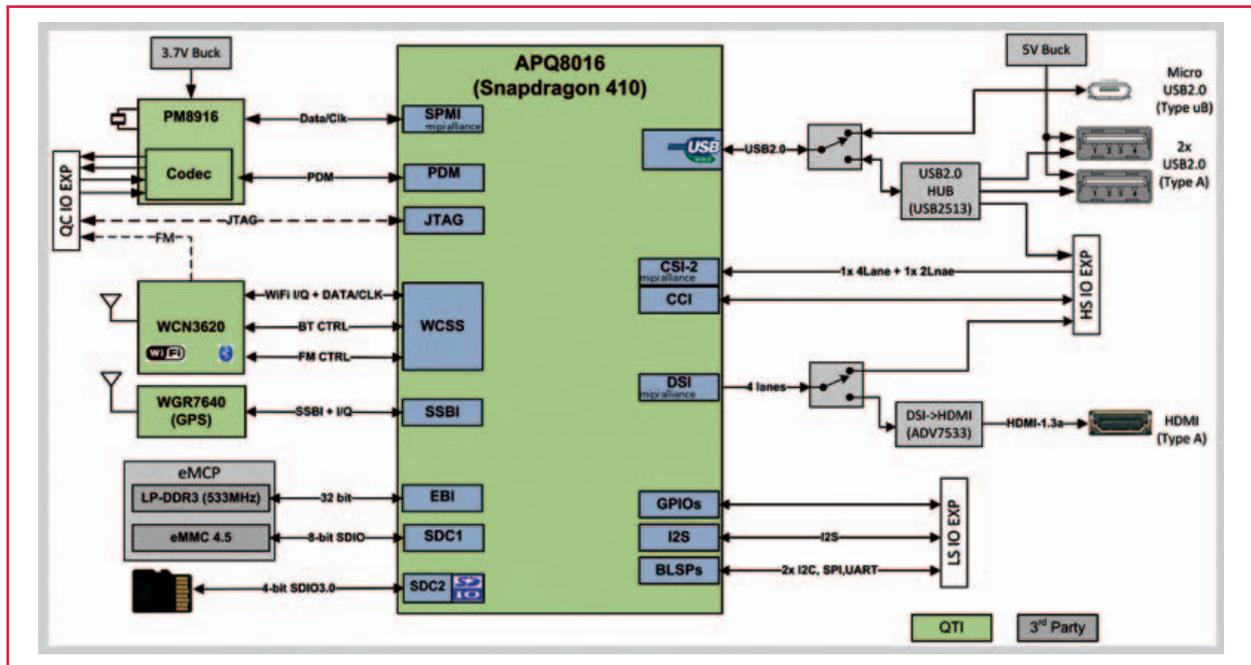



Fig. 4 - Schema a blocchi di Dragonboard 410c

partenza per lo sviluppo di applicazioni, o semplicemente come riferimento di studio delle funzionalità di Dragonboard 410c. La pagina web www.96boards.org può servire contemporaneamente come piattaforma di espansione hardware e per le comunicazioni tra Linaro e gli sviluppatori, incluso l'ambiente dei maker. Un notevole vantaggio di Dragonboard è la disponibilità di versioni adatte a soddisfare le esigenze delle applicazioni industriali. Tra queste le versioni per i range di temperatura estesi, come pure quella saldabile direttamente in modo da poter, ad esempio rivestire l'intera scheda PCB con conformal coating. Un cenno particolare per i seguenti prodotti:

- Dragon-410 di eInfochips
- Inforce 6309 Micro SBC / 6301 Micro SoM di Inforce
- Computing
- Open-Q 410 di Intrynsic

Fin dal momento della prima comparsa di questo processore, introdotto inizialmente per il mercato dei sistemi mobili, il supporto di Android è eccellente, come pure il supporto a Linux da parte di Linaro. Si può accedere a una mailing list di own kernel con linux-arm-msm a vger.kernel.org (archivio, vedere [link 3]), oltre agli esistenti forum sul sito web 96boards [link 4]. Oltre ad Android e a Linux, Dragonboard 410c è anche una delle prime piattaforme in grado di supportare in modo completo Windows 10 IoT Core. Tutti i file necessari e un BSP possono essere scaricati dal sito web di Microsoft a titolo gratuito [link 5]. In particolare, i driver grafici sono accelerati completamente in hardware e offrono prestazioni superiori rispetto a quelle di altre soluzioni, oltre a garantire la sicurezza richiesta nel caso in cui il prodotto debba essere utilizzato in un progetto di uso industriale. Microsoft può offrire anche molti programmi di esempio [link 6], per consentire una rapida familiarizzazione con la programmazione Universal Apps. Infine, Qualcomm promuove applicazioni nel settore della robotica. La società supporta la fondazione OSRF (Open Source Robotics Foundation) con il porting di importanti librerie sulla famiglia di processori Snapdragon. Può essere qui interessante accennare anche alla possibilità di effettuare il porting di BrainOS sulla scheda di sviluppo Dragonboard.

Riferimenti:

[1] https://www.96boards.org/specifications/
[2]https://www.96boards.org/products/ce/dragonboard410c/
[3] http://dir.gmane.org/gmane.linux.ports.arm.msm
[4] https://www.96boards.org/forums/forum/products/dragonboard410c/
[5] http://ms-iot.github.io/content/en-US/win10/DB410c.htm
[6] http://ms-iot.github.io/content/en-US/win10/StartCoding.htm

Schede mezzanine: con FMC+ le performance salgono ancora

L'emergere di una versione aggiornata delle card FMC porta sul mercato dispositivi con una densità di I/O molto più elevata, e aperti ad applicazioni di prossima generazione

Giorgio Fusari

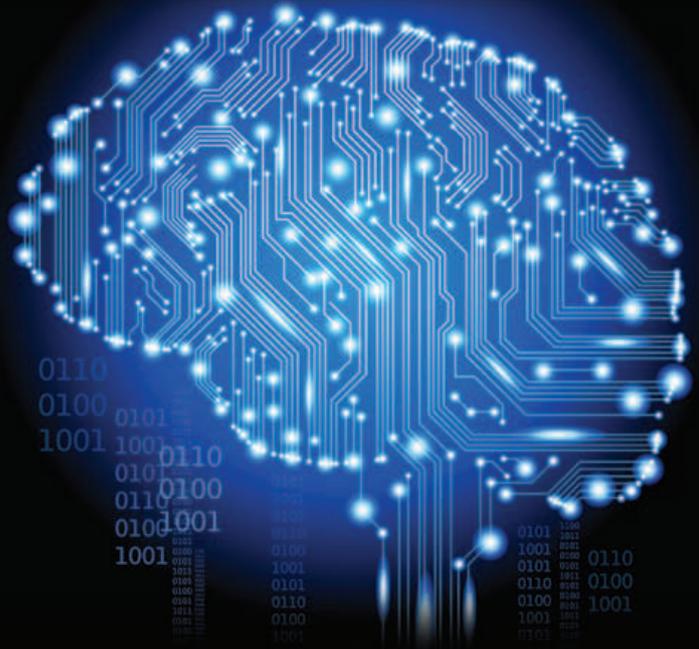
Nel susseguirsi delle varie generazioni di schede mezzanine, la strada di evoluzione tecnologica, e d'incremento delle performance, di questi dispositivi passa attraverso acronimi come PMC, XMC, FMC, e porta, oggi, a nuovo stadio di innovazione: le card FMC+. Ma, prima di descrivere le caratteristiche di questi moduli FPGA Mezzanine Card di ultima generazione, è utile ripercorrere in breve il cammino di sviluppo alla base dell'interesse per le mezzanine card.

Fig. 1 – Una scheda FMC di Integre Technologies

Quando un progettista ha l'esigenza di arricchire o potenziare il proprio sistema embedded con nuove o specifiche funzionalità, la soluzione di usare una scheda mezzanina rappresenta una possibilità interessante, per le caratteristiche di flessibilità di gestione che, specie in fase di aggiornamento della tecnologia del sistema, queste card forniscono all'utente. In effetti, un primo requisito base di progettazione del sistema che viene soddisfatto con una mezzanine card è fornire alla 'host board' un livello di flessibilità che le consente di essere utilizzata in una varietà di applicazioni. Il secondo requisito è rendere possibile l'integrazione di un maggior numero di componenti su board che dispongono di spazio limitato, mentre il terzo requisito è, appunto, poter aggiungere funzioni o miglioramenti a una host board, allo scopo di estendere la sua vita utile. La capacità della scheda mezzanina di fornire questi requisiti è anche data dalla sua conformazione: infatti, in maniera analoga a come, in architettura, un piano mezzanino rappresenta un piano intermedio inserito tra i piani di un edificio, una mezzanine card si può inserire tra due host board adiacenti, e più esattamente viene connessa a una delle due schede ospite.

Nonostante nel settore si siano succeduti nel tempo svariati prodotti e standard commerciali, soltanto alcune mezzanine card hanno saputo conquistare il favore del mercato, e ciò grazie alla loro capacità di raggiungere particolari livelli di eccellenza in determinati settori industriali.

Da PMC a XMC...

Una categoria di schede mezzanine standard – studiate per essere utilizzabili, tra le varie possibilità, con board VME, VME64 e VME64x a singolo slot, board CompactPCI, Multibus I e Multibus II, com-

Card mezzanine anche per lo storage

Talvolta, le schede mezzanine possono funzionare come sistemi di espansione della memoria di massa: è il caso, ad esempio, della scheda C47-MSATA di EKF Elektronik, basata su form factor proprietario e in grado di alloggiare, tramite due connettori host, due moduli SSD (solid state drive) mSATA, utilizzabili come unità di storage veloci e di classe 'rugged'. Inoltre, con entrambi i socket in uso, è possibile creare una configurazione RAID SATA livello 0/1, per aumentare le prestazioni e l'affidabilità del sistema.

puter desktop, portatili e server – è quella delle card PMC (PCI Mezzanine Card), basate sullo standard IEEE 1386.1-2001. Utilizzando il bus standard PCI (Peripheral Component Interconnect), le card PMC forniscono al progettista la certezza che ogni host board, o modulo, conforme allo standard funzionerà in ogni modulo, o scheda host, sviluppati seguendo tali specifiche. Questa caratteristica dà quindi il vantaggio di combinare differenti host board con diversi moduli PMC. Inoltre i vendor possono progettare host board di base senza doversi preoccupare di specifici aspetti di interfacciamento I/O. Un altro vantaggio di PMC è la stabilità, cioè la possibilità di mantenere un bus locale a elevate prestazioni come PCI, anche quando si migra da un processore a un altro, poiché solo il bus processore-memoria necessita di modifica.
Dal punto di vista delle prestazioni di comunicazione, PMC è in grado di fornire una soluzione anche per i 'colli di bottiglia' a livello di I/O e per la banda di sistema: con queste card infatti la banda può arrivare a 132 MB/s per le implementazioni a 32 bit, e a 264 MB/s per quelle a 64 bit. In aggiunta, PMC può fornire anche elevati livelli di 'ruggedization', quindi di robustezza, definiti nello standard ANSI/VITA 20. Quest'ultimo prevede infatti un versione 'conduction cooled' di PMC (CCPMC), adatta al funzionamento in ambienti severi, dove le applicazioni operano in condizioni estreme, come nei sistemi avionici o militari. L'utilizzo tipico prevede l'inserimento di un modulo CCPMC su una scheda host VMEbus conforme a IEEE 1101.2-1992 (Standard for Mechanical Core Specifications for Conduction-Cooled Eurocards), tuttavia un card CCPMC può es-

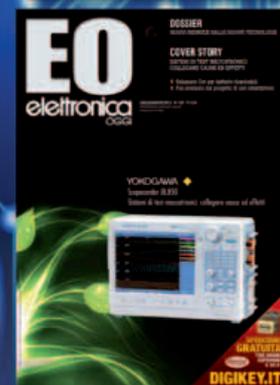
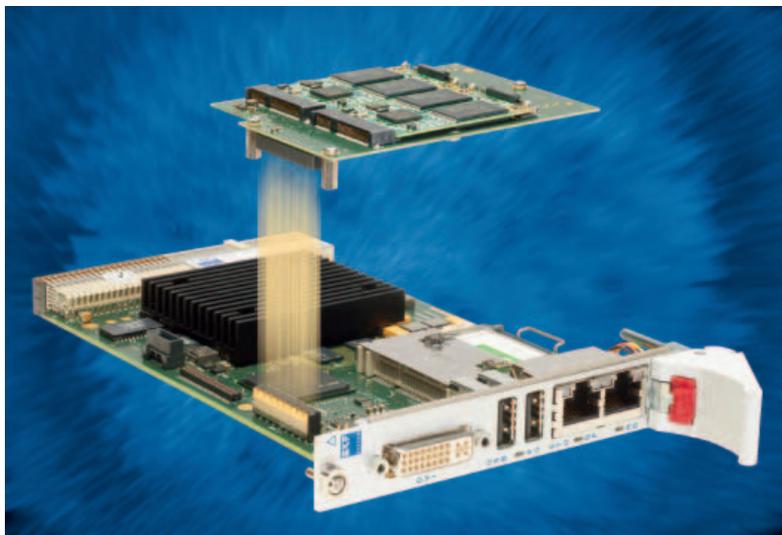



Fig. 2 - La scheda mezzanina C47-MSATA di EKF Elektronik

sere inserita in ogni altra scheda host con un'interfaccia meccanica e termica conforme alla specifica.
L'evoluzione di PMC arriva con la specifica ANSI/VITA 42.0, e la definizione dello standard XMC (Switched Mezzanine Card). Una scheda mezzanina che si basa sulle specifiche meccaniche di PMC e occupa la stessa area (149 mm x 149 mm per i moduli 'double width', e 74 mm x 149 mm per le card 'single width'), ma aggiunge all'interfaccia bus PCI esistente nuovi connettori e interconnessioni fabric (switched fabric), con il supporto del protocollo PCI Express (ANSI/VITA 42.3).

...e da FMC a FMC+

Per avere un throughput in grado di andare oltre le capacità esprimibili dalle schede mezzanine PMC e XMC bisogna però arrivare ai moduli FMC (FPGA Mezzanine Card), basati sullo standard ANSI/VITA 57.1-2008. Un'esigenza ingegneristica maturata con lo sviluppo e il miglioramento di applicazioni come quelle ECM (electronic counter measures), che possono richiedere performance, in termini di latenze e livelli di banda, in grado di spingersi oltre le capacità di PCI Express. I moduli FMC hanno I/O diretti con il dispositivo FPGA host, e hanno più capacità di I/O dei moduli XMC.
Oggi, i più recenti sviluppi nel settore portano però ad andare anche oltre FMC, con la realizzazione di nuove schede denominate FMC+. Anch'esse basate su FPGA, le card FMC+ hanno la possibilità di aumentare in una scheda il numero di transceiver gigabit (GT) da 10 fino a 32 (con l'estensione HSPCe), e di incrementare così il data rate massimo da 10 a 28 Gbps (con throughput full-duplex massimo che può superare 900 Gbps in ogni direzione, quando è inclusa l'interfaccia parallela), pur conservando la retrocompatibilità con gli attuali moduli FMC.
La specifica FMC+ (VITA 57.4) porta dunque il suo miglioramento chiave nelle funzionalità dell'interfaccia seriale gigabit, e punta a fornire, contemporaneamente, la flessibilità di una scheda mezzanina e le performance, a livello di densità I/O, tipiche di un progetto monolitico. Con un data rate di 28 Gbps, i moduli FMC+ si posizionano bene per supportare le applicazioni di prossima generazione, dotate di nuovi dispositivi: tra questi, i device che utilizzano lo standard di interfaccia seriale JESD204B, come i dispositivi ADC e DAC ad alta velocità; ma anche la fibra a 10G e 40G, e le memorie seriali ad alta velocità di nuova generazione, come HMC (Hybrid Memory Cube).

Fig. 3 - La scheda mezzanina C47-MSATA con i due connettori host ben visibili

In particolare, i moduli mezzanini FMC+, grazie alla loro capacità di throughput, e di supportare interfacce seriali come JESD204B, possono ovviare ad alcuni colli di bottiglia per certi segmenti applicativi nella guerra elettronica (EW – electronic warfare), come le applicazioni DRFM (digital radio frequency memory).

Sensori industriali

Silvano Iacobucci

Dopo l'avvento dei pc e di internet, la rivoluzione a cui stiamo assistendo può essere definita come "la rivoluzione dei sensori", in quanto questi dispositivi oggi connettono internet con il mondo fisico consentendone un monitoraggio in modi impensabili solo fino a pochi anni fa

I sensori industriali sono sensori che convertono grandezze fisiche, come calore, luce, magnetismo, pressione, temperatura, in segnali elettrici. Questi segnali vengono elaborati da sistemi elettronici automatici per monitorare le variazioni delle grandezze fisiche nel tempo. I sensori industriali possono essere di vario tipo e sono generalmente classificabili tra sensori di prossimità, posizione o velocità; sensori di temperatura; sensori di pressione, vibrazione o accelerazione.
I sensori di posizione o dimensione consentono la misura di angolo, spostamento, distanza, inclinazione, posizione, presenza, prossimità. I sensori di grandezze meccaniche e dinamiche rilevano forza, accelerazione, inerzia, movimento, velocità, coppia, vibrazioni, peso, ecc. I sensori di temperatura, umidità e clima in generale possono misurare: pressione dell'aria, punto di rugiada, flusso di calore, umidità, pioggia, fumo, temperatura, ecc. I sensori di pressione, flusso e livello invece rilevano pressione assoluta, differenziale, relativa, flusso massivo, volumetrico, livello e così via.
Esistono anche altre categorie di sensori, dedicati alla misura e rilevazione di altre tipologie di grandezze, forse meno applicate in ambito industriale, ma comunque importanti: sensori per grandezze chimiche, biologiche, ambiente (qualità dell'aria, anidride carbonica, idrocarburi, idrogeno, metano, ossigeno...), sensori per visione e identificazione (telecamere, sensori di immagine, rilevamento di codice, di oggetti, identificazione, visione.), sensori per sistemi inerziali (accelerazione, giroscopi, sistemi inerziali, inclinometri, IMU, AHRS, INS, ecc.), sensori ottici e di radiazioni (colore, fluorescenza, luce, luminescenza, luminosità, radiazione, torbidità, UV, luce visibile...), sensori di grandezze elettriche e magnetiche (corrente elettrica, campo elettrico, campo magnetico, cos Phi, tensione, ecc.), sensori per grandezze acustiche (rumore, volume, microfono, risonanza, analisi del suono, ultrasuoni...),

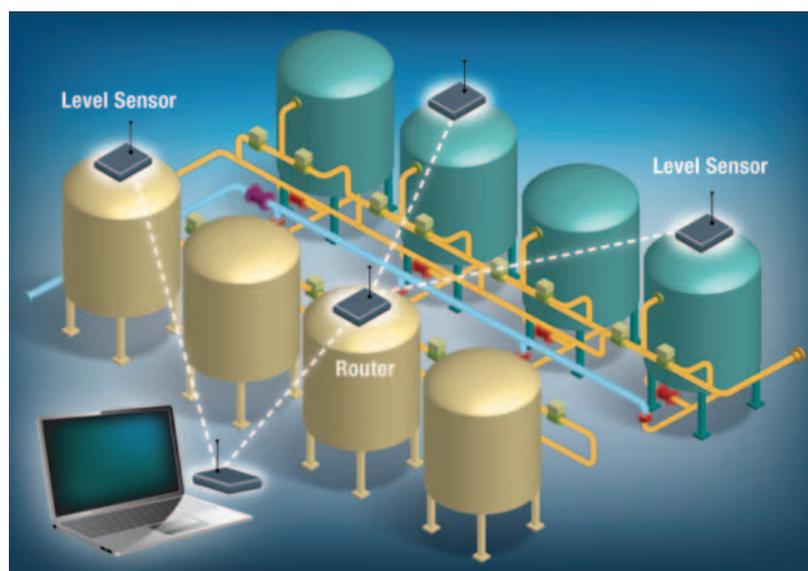



Fig. 2 - Le reti Wsn (Wireless Sensor Network) sono particolarmente adatte per l'uso in applicazioni industriali per il monitoraggio di un gran numero di parametri - pressione, umidità, flusso, livello, viscosità, densità e vibrazioni (Fonte http://www.scientechworld.com/education-training-and-skill-development/wireless-communication/understanding-wireless-sensor-network)

sensori per acquisizione dati (calibrazione, acquisizione, visualizzazione, amplificazione del segnale, condizionamento, trasmissione…), sensori per grandezze biologiche e del corpo umano (flusso di sangue, pressione arteriosa, temperatura corporea, frequenza cardiaca…).
Le aree di applicazione dei sensori sono innumerevoli: aeronautico, aerospaziale, agricoltura, allarme / sicurezza, ambiente, automazione, automobile, biomedico, climatizzazione, controllo di macchina, costruzione navale, elettrodomestici, elettronica di consumo, industria alimentare, industria chimica, industria meccanica, industria medicale, industria tessile, metallurgia, settore militare / difesa, nucleare, pesatura industriale, produzione di energia, tecnologia edilizia, trasporti.
I sensori possono essere basati su svariate tecnologie ed effetti, di tipo meccanico, ottico, induttivo, capacitivo, fotoelettrico, piezoelettrico, elettrochimico, a effetto di campo, doppler, elettromagnetico, Lvdt, termico e così via.
I sensori industriali hanno un elevato grado di accuratezza, affidabilità, gamma dinamica e sensitività per garantire elevate performance di controllo e automazione delle unità di processo industriale.

Tendenze tecnologiche e di mercato

Mentre il concetto di sensore non rappresenta nulla di nuovo, la tecnologia dei sensori sta attraversando una fase di rapida trasformazione. Le dinamiche che hanno già investito l'industria elettronica e informatica stanno convergendo sul mondo dei sensori da almeno tre differenti direzioni: miniaturizzazione, maggiore intelligenza, mobilità.
Per quanto riguarda la miniaturizzazione, i rapidi avanzamenti in settori come le nanotecnologie e i sistemi micro elettromeccanici (Mems) hanno portato non solo a versioni ultra-compatte di sensori tradizionali, ma hanno anche ispirato la creazione di sensori basati su principi completamente innovativi (come il "naso elettronico" e i sensori molecolari).
L'esponenziale aumento di potenza della microelettronica ha reso possibile creare sensori con un elevato grado di intelligenza incorporato, che oggi permette ad esempio di memorizzare ed elaborare i dati già all'interno del sensore per poi trasmettere a valle solo quelli più rilevanti e critici.
Infine, la veloce proliferazione delle tecnologie di comunicazione wireless hanno consentito ai sensori letteralmente di "tagliare il guinzaglio", e di poter inviare i dati da luoghi remoti o mentre sono in movimento.
I nuovi sensori devono anche poter operare magari per anni in luoghi privi di alimentazione elettrica, possibilità di supporto tecnico, connessioni a banda larga, protezioni da escursioni termiche o condizioni ambientali severe. Alcune tipologie di sensori, in particolare, come le Wsn (wireless sensor network) devono essere programmati per garantire un instradamento automatico e variabile delle informazioni nel caso in cui uno o più nodi vengano danneggiati.

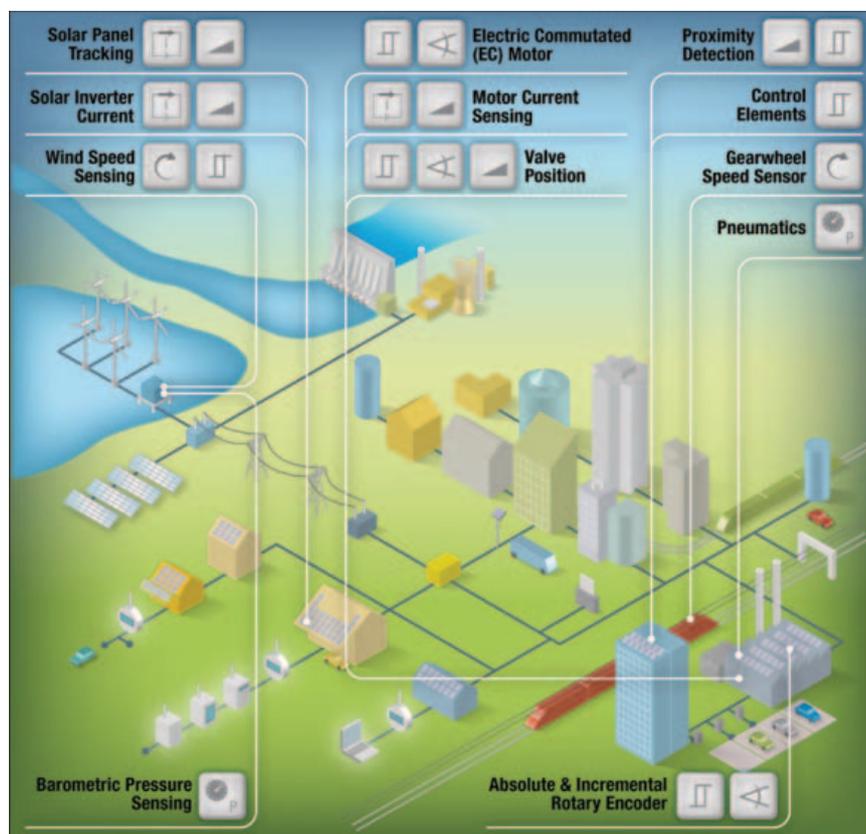



Fig. 1 – Applicazioni sensori industriali (Fonte Infineon)

Un altro tema importante è il livello di sicurezza che possa garantire una bassa esposizione a rischi di manipolazione e rilevazione fraudolenta dei dati da parte di hacker, ed anche un livello di protezione dei dati da possibili utilizzi non conformi alle normative privacy.
Dal punto di vista delle previsioni di crescita del mercato, secondo un report di **Intechnoconsulting**, il mercato dei sensori open (non militare) è cresciuto da 81.6 miliardi di EURO nel 2006 a 119,4 miliardi di EURO nel 2011 e ci si attende una crescita a 184,1 miliardi di EURO entro il 2016. Ciò corrisponde a un tasso di crescita annuo medio del 7,9% tra il 2006 e il 2011, e del 9,0% tra il 2011 e il 2016.
Altri analisti prevedono una crescita a livello globale del mercato dei sensori industriali a un tasso composto del 10,33 % nel periodo compreso tra il 2013 e il 2018. Questo mercato viene segmentato dagli analisti in quattro divisioni: automobilistico, aerospaziale e navale, ambito ICT e settore dell'automazione di processo. Il settore maggiormente trainante sembra essere quello dell'industria automobilistica, dove la focalizzazione degli ultimi anni sulla sicurezza dei passeggeri, e l'emanazione di normative obbligatorie europee in tal senso, hanno aumentato sensibilmente la richiesta e l'installazione di sensori per il controllo della stabilità delle auto nei sistemi di trazione, nello chassis e nel corpo del veicolo.
L'utilizzo di sensori connessi sta invece avendo un uso crescente in applicazioni di building automation, dal monitoraggio della salute e sicurezza degli individui, al controllo ambientale automatico legato alle specifiche di comfort impostate dagli utenti finali, al rilevamento di condizioni ambientali anomale.
I principali produttori mondiali di sensori comprendono: **STMicroelectronics, Robert Bosch, Texas Instruments, Analog Devices, NXP** (che ha acquisito nel 2015 **Freescale Semiconductor**), **Denso, Honeywell International, Infineon.**

HPEC in aiuto dei sistemi radar

Molte sono le possibili applicazioni delle tecnologie di 'high performance embedded computing': in ambito militare il loro ruolo sta diventando strategico

Giorgio Fusari

I requisiti tecnici di alcune applicazioni di ultima generazione, ad esempio in ambiti come quello militare ma non solo, stanno stimolando lo sviluppo delle tecnologie di HPC (high performance computing) anche nel settore dei sistemi embedded. Un mondo, quest'ultimo, dove la particolare natura del sistema e le sue spesso estreme condizioni di funzionamento introducono ulteriori vincoli nello sviluppo del progetto, in confronto agli apparati di supercomputing realizzati nel tradizionale dominio del data center.

In ambito IT, nelle sale dati e nei centri di calcolo, le continue innovazioni applicate in elettronica e nelle architetture di elaborazione adottate dai computer hanno portato a prestazioni sempre più elevate nelle applicazioni di HPC. Un esempio molto recente in questo ambito è l'avvio, lo scorso aprile, del progetto di realizzazione di un nuovo supercomputer italiano per la ricerca, co-progettato dal Cineca (consorzio interuniversitario per il calcolo automatico) e basato sulla piattaforma Lenovo NeXtScale.

Il nuovo supercomputer si chiama 'MARCONI' e utilizzerà la famiglia di processori Intel Xeon Phi di prossima generazione, e la famiglia di processori Intel Xeon E5 2600 v4, che puntano a garantire potenza di calcolo ma anche a contenere l'assorbimento di energia. La prima fase del progetto, che prevede la messa in produzione e il completamento del sistema entro la seconda metà del 2017, renderà disponibile alla comunità scientifica una potenza di calcolo pari a circa 20 Pflop/s (petaflop al secondo). La seconda fase, invece, partirà nel corso del 2019 con l'obiettivo finale di incrementare, per il 2020, la potenza computazionale disponibile a circa 50/60 Pflop/s. Rispetto a questa categoria di sistemi, gli apparati di HPC in ambito embedded non si differenziano solo a livello di prestazioni di

(Fonte: Intel)

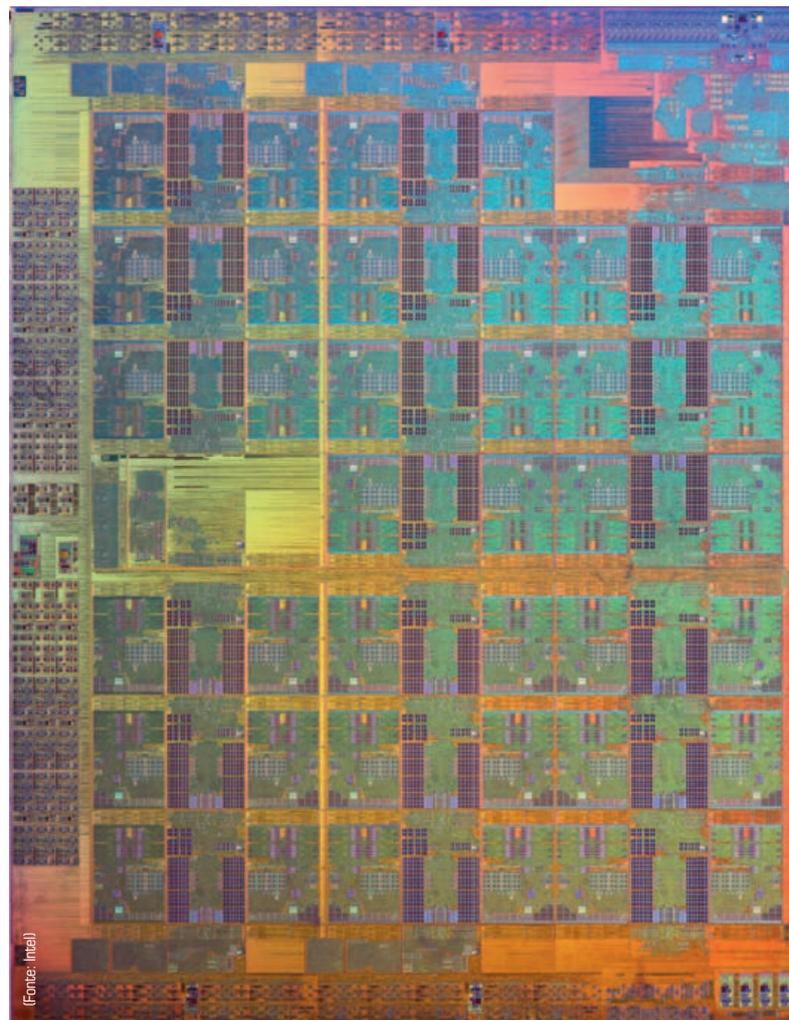



Fig. 1 – L'architettura della famiglia di prodotti Intel Xeon Phi x200

computing: in termini d'innovazione tecnologica diventa più complicato, ad esempio, studiare tecniche di eliminazione del calore prodotto, in paragone a supercomputer che di norma funzionano in classici ambienti di data center, dove lo spazio non manca e dove si adottano sistemi di condizionamento all'avanguardia. In certe categorie di sistemi embedded, invece, occorre rispettare anche vincoli relativi allo spazio disponibile nella specifica applicazione, che influenzano il massimo ingombro accettabile per l'apparecchiatura.

Diverse declinazioni di HPEC

Nel mondo embedded, i sistemi di calcolo ad alte prestazioni vengono identificati con l'acronimo HPEC (high performance embedded computing), anche se sotto questo ombrello possono rientrare categorie di sistemi elettronici, caratterizzati da diversi tipi di architetture, e con diverse dimensioni e potenza. Tutti questi sistemi hanno però in comune l'obiettivo di rispondere alla crescente domanda di potenza computazionale richiesta da determinate tipologie di applicazioni, attraverso la capacità di integrare prestazioni 'supercomputer-like' in dispositivi e apparati caratterizzati da dimensioni relativamente contenute e dotati della robustezza ed efficienza energetica necessarie per soddisfare gli specifici vincoli tecnici dei sistemi embedded SWaP (size, weight, and power), come tipicamente accade in molte applicazioni del settore Difesa e aerospazio.

(Fonte: Intel)

Fig. 2 - Il die del processore Intel Xeon D

In termini di soluzioni, i sistemi HPEC possono spaziare dagli apparati custom, basati su architetture di calcolo proprietarie, ai sistemi 'rackmounted' che utilizzano schede VPX o PCI Express e potenti processori Intel, ai sistemi basati su FPGA (field-programmable gate array), agli apparati caratterizzati da architetture ibride, e in grado d'integrare al proprio interno una variegata gamma di unità di elaborazione, che può comprendere FPGA, GPGPU (general purpose computing on graphics processing units) e microprocessori 'general purpose' utilizzati nei normali server.

Nel settore embedded, diversi integratori di sistemi ritengono che, fra tutte queste opzioni architetturali, specie quando si ha il compito di realizzare un progetto per le applicazioni più esigenti, quella più indicata per ottenere la necessaria potenza computazionale possa essere il modello ibrido, ossia la soluzione in grado di fondere processori 'general purpose' e di classe server con le peculiarità di GPGPU e FPGA. In questa categoria di sistemi HPEC si possono collocare ad esempio le architetture di computing che combinano gli FPGA con processori come quelli appartenenti alla famiglia di prodotti Intel Xeon D (D-1500). Quest'ultima è stata annunciata dalla casa di Santa Clara a marzo dell'anno scorso, e al suo interno alcuni prodotti sono stati introdotti sul mercato nel primo trimestre di quest'anno. I processori Xeon D sono

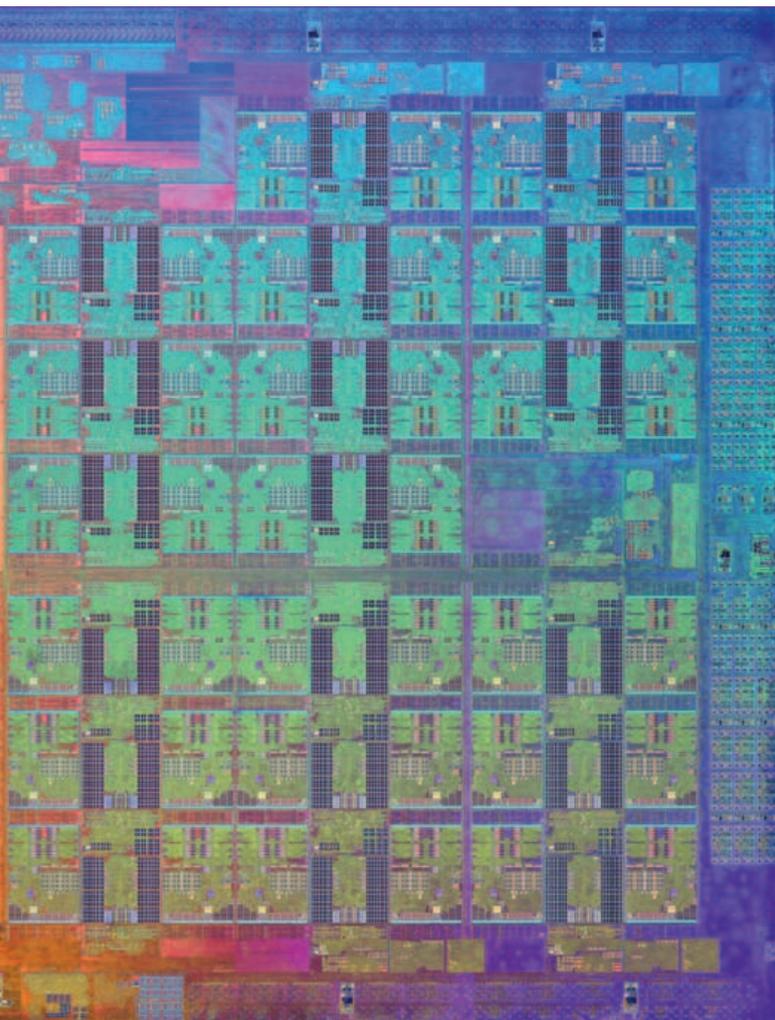



Fig. 3 - I sistemi HPEC sono essenziali nelle applicazioni di EW cognitiva

costruiti utilizzando il processo di fabbricazione a 14 nanometri, e sono basati su tecnologia SoC (system-on-a-chip) a basso consumo, con virtualizzazione hardware integrata. Gli ultimi esemplari di Xeon D, lanciati sul mercato, appunto, nel primo trimestre 2016, arrivano a integrare fino a 16 core di elaborazione dati.

HPC per innovare la 'guerra elettronica'

Quando un processore Xeon D a 16 core si abbina con dispositivi FPGA e GPGPU, si ottiene un'architettura di sistema eterogenea, adatta a supportare attività di elaborazione ad alta intensità computazionale e trasferimenti di dati a banda molto elevata, ma anche dotata di caratteristiche innovative per le applicazioni di HPEC. Un caso può essere l'utilizzo di questo genere di architetture per sviluppare applicazioni evolute di EW (electronic warfare), o guerra elettronica, ad uso dell'Esercito, della Marina o dell'Aeronautica militare. In questi ambiti è infatti necessario puntare sempre all'eccellenza nella selezione e integrazione delle tecnologie, perché avere sistemi di EW non aggiornati, e di livello basso o scadente, equivale a non poter rispondere in modo adeguato, e con la dovuta tempestività, alle esigenze operative che si manifestano sul campo di battaglia.

Un'architettura basata su processori Xeon D permette di abilitare applicazioni evolute di guerra elettronica cognitiva, capaci di operare su piattaforme SWaP, spiega in un articolo sul tema Marc Couture, che nell'ISR Solutions group di Curtiss-Wright Defense Solutions è senior product manager per i DSP basati su architetture Intel, PowerPC e GPGPU.

Nei sistemi militari, i moderni radar SDRS (software-defined radio system), a differenza dei radar convenzionali, sono in grado di generare molto rapidamente forme d'onda non riconoscibili dai sistemi di identificazione della parte avversa, che non riescono a rilevarle in quanto non hanno ancora tali segnali 'catalogati' nei propri database. Non potersi difendere da questi attacchi elettronici di 'radar jamming' significa esporre mezzi di terra, navi e aerei a potenziali attacchi missilistici o ad altri tipi di minacce.

Invece, sviluppando sistemi di EW cognitivi, è possibile realizzare radar intelligenti, in grado di adattarsi in tempo reale ai nuovi scenari di cambiamento della radiofrequenza e di riconoscere anche forme d'onda non presenti nella 'libreria' di minacce note: in questo modo è possibile identificare il nemico e rispondere ad attacchi militari che altrimenti potrebbero andare a buon fine.

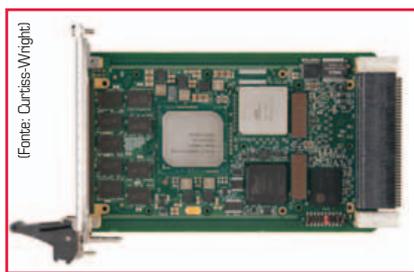
I sistemi EW cognitivi che integrano gli FPGA con dispo-

(Fonte: Curtiss-Wright)

Fig. 4 - La scheda CHAMP-XD1 di Curtiss-Wright, indicata per applicazioni EW

'Angry Kitten', verso la EW cognitiva

Un esempio di tecnologia 'jammer' che utilizza evoluti sistemi a radiofrequenza di nuova generazione è il progetto conosciuto come 'Angry Kitten', sviluppato al Georgia Tech Research Institute (GTRI), che per decenni ha supportato le funzionalità di guerra elettronica dei sistemi militari statunitensi. Tale progetto si fonda sull'uso di sistemi elettronici commerciali, ma anche sullo sviluppo di hardware custom, oltre che su un innovativo software di machine learning e un particolare test bed, finalizzato ad analizzare e studiare inediti livelli di adattabilità nella tecnologia EW. L'obiettivo è scoprire metodologie evolute capaci di controbattere attacchi EW di complessità crescente. Attraverso lo sviluppo di funzionalità totalmente autonome e adattabili, non attualmente presenti nei convenzionali jammer – ritiene Stan Sutphin, un ingegnere ricercatore del progetto – e applicando un modello di guerra elettronica cognitiva, basato su algoritmi di machine learning e hardware sofisticato, sarà possibile creare sistemi di risposta alle minacce capaci di fornire livelli più elevati di funzionalità di attacco e protezione elettronici, e di accrescere la sicurezza degli aerei da combattimento americani. In sostanza il sistema Angry Kitten ha lo scopo di spingersi oltre le attuali capacità dei tradizionali jammer DRFM, che utilizzano 'librerie' computer-based delle minacce conosciute per identificare e neutralizzare i segnali in arrivo, e possono integrare anche funzionalità ELINT (electronic-intelligence) per monitorare e collezionare dati sui segnali e i jammer nemici. Il test bed di Angry Kitten mira a eseguire queste funzionalità di analisi e risposta adattiva alle minacce, ma nell'arco di secondi, e in tempo reale, quando l'attacco si sta verificando. Ciò è possibile grazie alla grande potenza computazionale e alla capacità del test bed di simulare ipotetici segnali radar nemici non ancora creati e scenari realistici di attacco, per poi rapidamente creare prototipi di modelli software. Funzionalità di simulazione che permettono di eseguire il complesso lavoro senza la necessità di dover costruire o acquisire reali sistemi radar hardware o attrezzature jammer.

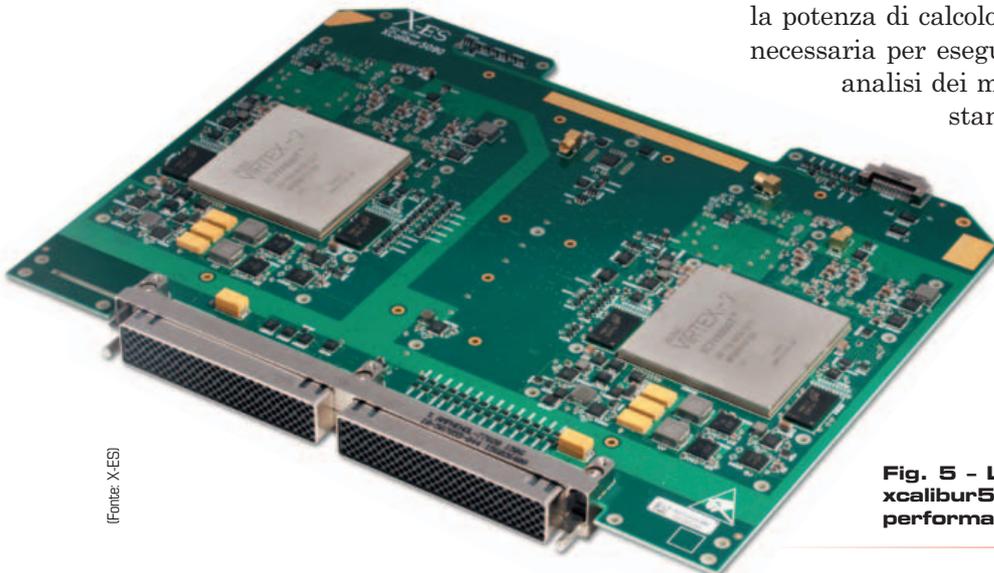
sitivi Xeon D rappresentano, chiarisce Couture, un'alternativa rispetto ai sistemi EW realizzati utilizzando architetture di sistema basate solo su dispositivi FPGA. Questi ultimi, infatti, - implementando nel firmware meccanismi come DRFM (digital radio frequency memory) o altri algoritmi di EW – sono sufficienti a intercettare e combattere le forme d'onda e i segnali conosciuti, ma non sono dotati della flessibilità e dinamicità necessarie per neutralizzare forme d'onda nuove e sconosciute, generate all'improvviso da attaccanti che stanno servendosi di evoluti radar SDR. Ed a questo livello che un'architettura di sistema eterogenea può fare la differenza: abbinando agli FPGA processori come Xeon D, con fino a 16 core disponibili, diventa possibile complementare le peculiarità di computing dei field-programmable gate array con la potenza di calcolo, di categoria supercomputer, necessaria per eseguire attività di elaborazione e analisi dei metadati in tempo reale. In sostanza, questa soluzione consente di conferire al sistema capacità cognitive e un'intelligenza artificiale che lo abilita a rispondere in maniera efficace anche a minacce sconosciute.

(Fonte: X-ES)

Fig. 5 – La scheda X-ES xcalibur5090, a elevate performance di calcolo

Microcontrollori e applicazioni embedded

Nel settore dei microcontrollori si registra una sensibile crescita di mercato delle MCU a 32 bit, dovuta alle esigenze di precisione e connessione conseguenti al nuovo ruolo dell'IoT

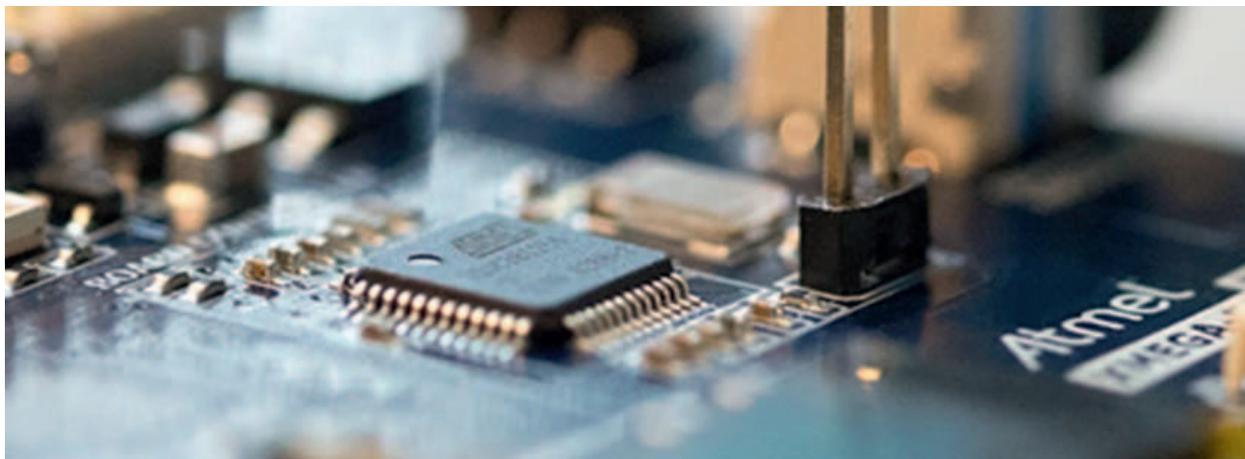
Andrea Cattania

In questo mondo di acronimi sappiamo tutti (o quasi) che cosa significa MCU, MPU o DSP. Forse però, prima di entrare nel vivo delle più recenti proposte di microcontrollori embedded, vale la pena di spendere due parole per ripercorrere il cammino che ci ha portato a concepire e realizzare questi componenti, oggi indispensabili in numerose applicazioni di uso corrente.

Microcontrollori e microprocessori

Si parte da lontano. La seconda guerra mondiale si è da poco conclusa e il "grande capo" dei Laboratori Bell, Marvin Kelly, affida a William Bradford Shockley la responsabilità di un gruppo di ricerca che ha l'obiettivo di approfondire le conoscenze nella fisica dello stato solido. Dopo due anni di inutili tentativi, grazie anche al contributo di un teorico, John Bardeen, e di uno sperimentatore, Walter Brattain, il gruppo ottenne un primo risultato tra novembre e dicembre 1947: un modo per amplificare la corrente elettrica senza dover utilizzare i tubi a vuoto. I successivi miglioramenti tecnologici consentirono di realizzare il transistore planare e i primi circuiti integrati, che nei decenni successivi avrebbero rivoluzionato non solo l'industria elettronica, ma la nostra stessa vita quotidiana.
Dopo una prima generazione di questi componenti, utilizzati inizialmente solo per funzioni analogiche e digitali elementari, l'aumento del grado di integrazione -descritto in termini quantitativi dalla legge di Moore- produsse all'inizio degli anni Settanta i primi microelaboratori, che sarebbero stati a loro volta la base per costruire il personal computer.
Oggi siamo soliti distinguere fra il microprocessore (MPU, MicroProcessor Unit), che integra l'unità centrale di un sistema di elaborazione, e il microcontrollore (MCU, MicroController Unit), che contiene anche le periferiche di controllo e viene attualmente utilizzato in numerose applicazioni di elettronica di consumo. Un'autovettura di medie dimensioni, ad esempio, ne utilizza trenta o anche più.

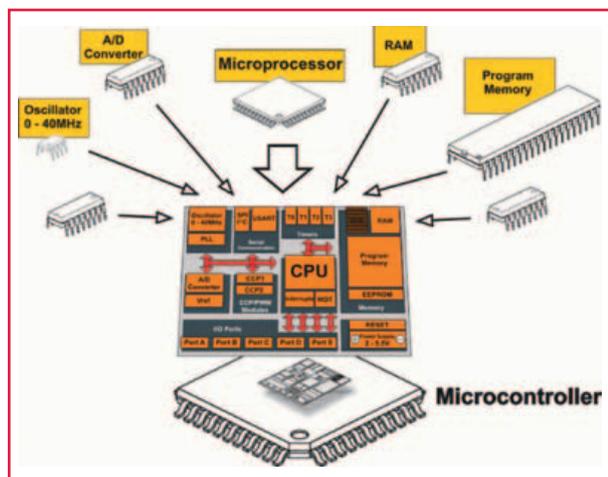
L'MCU nei sistemi embedded

Viene definito embedded un sistema di elaborazione che, a differenza di un sistema a microprocessore di tipo generale, è espressamente progettato per una determinata applicazione o in ogni caso non può essere riprogrammato dall'utente per altri scopi. Tipicamente, un sistema embedded si basa su una piattaforma hardware ad hoc ed è integrato nell'applicazione che controlla, di cui gestisce tutte le funzionalità richieste, o almeno la maggior parte. Grazie a tali caratteristiche, l'hardware di un sistema embedded può essere minimizzato in vista di una riduzione dei costi, del

consumo energetico e dei tempi di elaborazione.
L'esempio, sopra citato, delle applicazioni automotive rappresenta forse il caso più significativo dell'impiego dei microcontrollori nei sistemi embedded. Nelle centraline elettroniche installate in un autoveicolo l'MCU controlla completamente le funzioni del motore e dell'ABS.
Storicamente, uno dei primi sistemi embedded fu il controllore del modulo di comando e servizio (orbiter CSM) del missile Apollo. Si chiamava Apollo Guidance Computer, fu sviluppato nel Laboratorio di Strumentazione del MIT ed era utilizzato nei voli lunari per il sistema di guida inerziale. Per i primi prodotti in grandi volumi dobbiamo arrivare agli anni Sessanta. Nel 1961 fu realizzato un sistema di guida computerizzato, denominato Autonetics-D17, progettato per la guida del missile Minuteman. Anche se era basato su circuiti logici a transistori e usava come memoria principale un hard disk, esso venne sostituito cinque anni dopo da un nuovo computer a circuiti integrati, che era in grado di modificare successivamente l'algoritmo di guida per rendere il missile più preciso.

Varie tipologie di microcontrollori

Ma veniamo ai nostri giorni. A causa del maggior livello di precisione richiesto dalle applicazioni embedded, si prevede che nel 2017 le vendite dei microcontrollori raggiungeranno il 55% del totale delle MCU. In termini di volume questo segmento è stimato al 38%, contro il 34% dei 16 bit e il 28% dei 4/8 bit.
Recentemente in questo mercato si è affacciato un nuovo protagonista, l'IoT (Internet of Things), che espande in modo incredibile le possibilità di connessione in rete. Entro la fine del 2016 gli analisti di Gartner prevedono che avremo più di 6 miliardi di dispositivi connessi, fino al 30% in più rispetto al 2015, e che entro cinque anni, escludendo PC, smartphone e tablet, il numero di dispositivi immessi sul mercato raggiungerà il ritmo di 10 miliardi l'anno. Per tale data, i ricercatori di IDC valutano in oltre 7 trilioni di dollari le dimensioni raggiunte da questo mercato.
La previsione di decollo dell'infrastruttura IoT induce gli esperti della società di ricerca IC Insights a formulare la previsione di un tasso di crescita annuale composto delle vendite di MCU a 32 bit del 9,5% entro il 2018.
Questo scenario sta scatenando fra i principali produttori di microcontrollori una corsa contro il tempo, anche in considerazione del fatto che in assenza di standard industriali i primi arrivati faranno la parte del leone. Inoltre esso determina una vera e propria rivoluzione culturale: se finora ogni applicazione era vista come un'unità discreta, da oggi questa si dovrà adattare a un mondo sempre più interconnesso. Gli sviluppatori dovranno rivedere il loro approccio progettuale e accrescere la loro consapevolezza in termini di connettività, cloud e applicazioni portatili.

La piattaforma Synergy

In considerazione del fatto che la maggior parte degli sviluppatori non dispone oggi delle competenze necessarie per rispondere alle nuove esigenze, produttori e distributori si stanno attivando per fornire loro un supporto specifico. Un esempio è la piattaforma Synergy di Renesas, creata per consentire un rapido avvio dei nuovi progetti con un costo decisamente contenuto.
La piattaforma Synergy è stata sviluppata per supportare una famiglia di microcontrollori basati sul core ARM Cortex-M, completamente compatibile e scalabile. L'offerta si articola in diversi componenti, ognuno dei quali è fornito con un pacchetto software

che consente di costruire facilmente il sistema di base e le funzioni principali di un progetto IoT. Il software Ssp è costruito intorno al sistema operativo Real Time ThreadX RTOS di Express Logic e comprende tutte le componenti middleware, librerie e framework con interfaccia API comune. Ogni componente della piattaforma è completamente integrato, collaudato, qualificato, scalabile e riutilizzabile.
Con la piattaforma Synergy vengono forniti gratuitamente l'ambiente di sviluppo integrato e2Studio, il compilatore GNU e la suite di sviluppo IAR. Sarà sufficiente registrarsi alla gallery Synergy per avere il diritto di utilizzare e sviluppare il proprio progetto con il software fornito in dotazione. Di conseguenza, chiunque sarà in grado di iniziare immediatamente un nuovo sviluppo dopo essersi procurato uno dei molti kit di sviluppo a basso costo disponibili per ognuna delle serie di microcontrollori della famiglia Synergy.

MCU o MPU?

Ci sono applicazioni che possono essere implementate sia con un microcontrollore sia con un microprocessore. In questi casi il progettista deve sapere che la sua decisione potrà avere conseguenze anche a lungo termine.
Per ospitare il programma da eseguire molte MCU utilizzano una memoria Flash integrata nel chip. Di conseguenza, il tempo di avvio è molto breve e la velocità di esecuzione del codice estremamente elevata. Peraltro ci potrebbero essere problemi dovuti alla limitazione dello spazio di memoria. La maggior parte delle MCU per applicazioni embedded dispongono di una memoria di programma fino a 2 Mbyte. Un microprocessore utilizza una memoria esterna e non presenta questo inconveniente.
Un secondo criterio di scelta riguarda l'alimentazione. Un sistema a microcontrollore è tipicamente alimentato con una singola alimentazione, mentre nel caso di un microprocessore sono spesso necessarie diverse alimentazioni, il che richiede l'introduzione di uno o più convertitori.
In ogni caso, quando iniziamo lo sviluppo di un nuovo prodotto dobbiamo sempre pensare alla sua possibile evoluzione e prevedere per tempo gli eventuali aggiornamenti che potrebbero essere richiesti in futuro. Dobbiamo essere certi che un microcontrollore sia sufficiente per offrire il numero di canali periferici e le prestazioni richieste a specifica.
Sulla base di queste premesse, gli specialisti di Atmel (entrata nell'orbita Microchip all'inizio dell'anno) hanno messo a confronto due loro prodotti: il microcontrollore SAM4 e il microprocessore SAMA5D3, rispettivamente una MCU da 150 DMIPS basata sull'ARM Cortex-M4 e una MPU da 850 DMIPS basata sull'ARM Cortex-A5. L'unità di misura DMIPS (Dhrystone MIPS) viene usata per indicare la potenza di elaborazione di un processore, dove l'abbreviazione MIPS a sua volta sta per 'milioni di istruzioni al secondo'.
In generale, un'applicazione che gira su un sistema operativo come Linux, Android o Windows CE potrebbe richiedere da 300 a 400 DMIPS. Ma per molte applicazioni embedded è sufficiente avere un sistema operativo in tempo reale (RTOS, Real-Time Operating System) e un prodotto di soli 50 DMIPS. Un altro vantaggio sarebbe, in questo caso, il fatto che un RTOS richiede una dimensione di memoria estremamente contenuta, con un kernel che tipicamente necessita di pochi kB.
Sulla base di questa e altre analoghe considerazioni di progetto, il compito del progettista è oggi notevolmente facilitato, anche grazie alla grande disponibilità in rete delle informazioni di supporto necessarie.

La distribuzione e le schede di sviluppo embedded

Naturalmente, anche i distributori sono consapevoli delle grandi potenzialità offerte da questa situazione. Arrow Electronics, ad esempio, propone la scheda ARIS (Arrow Renesas IoT Synergy), che dispone di un accelerometro e di un giroscopio a tre assi per monitorare posizione e moto. Realizzata in collaborazione con la società italiana di progettazione Reloc, la scheda ARIS dispone di funzioni di comunicazione IoT basate sul supporto di una porta Ethernet 10/100, Bluetooth Low Energy BLE 4.1/4.2 e WiFi b/g/n, oltre alla funzionalità tag NFC con crypto bootloader e supporto per gli aggiornamenti firmware OTA (over-the-air).

La sicurezza end-to-end della IoT parte dall'infrastruttura

Il progetto della sicurezza end-to-end comprende la protezione dei dati e delle chiavi in tutte le fasi del ciclo di vita del dispositivo IoT e gli sviluppatori devono prevenire attacchi provenienti da aggressori sia esterni sia interni

Gregory Rudy
Green Hills Software

Sono passati tre mesi dall'avvio di un progetto embedded e il team di sviluppo ha completato il progetto dell'architettura della sicurezza: hardware, sistema operativo, algoritmi, protocolli, tutto è pronto per dare inizio allo sviluppo… finché non si tratta di affrontare il problema delle chiavi. In mancanza di risorse da allocare, un problema di questo tipo viene trasferito alla produzione. Anche se una decisione di questo tipo può essere accolta favorevolmente dal team di progetto, rimandare lo sviluppo dell'infrastruttura mette a rischio il prodotto e la sua sicurezza. Ecco alcuni problemi che possono presentarsi come conseguenza:

- **Mancanza di esperienza** – Il personale di produzione non ha solitamente un'esperienza sufficiente in materia di sicurezza per implementare l'infrastruttura di gestione delle chiavi richiesta e produrre dispositivi embedded sicuri. Ciò costringe ad assumere tecnici specializzati o società esterne, con conseguente aumento dei costi.
- **Riduzione dei costi** – Macchinari di produzione e software di collaudo vengono tipicamente inclusi nel costo unitario del prodotto. Sviluppare l'infrastruttura in fase di produzione riduce i margini di profitto e i progettisti dovranno inevitabilmente abbattere i costi. Ciò porta a implementazioni mediocri con script, numeri casuali poco sicuri e chiavi non adeguatamente protette, esponendo il sistema ad attacchi cibernetici e a costi non programmati.
- **Catena di fornitura complessa equivale a complessità nella sicurezza** – Oggi la catena di fornitura comprende la produzione interna, fabbricanti di terze parti, partner strategici e clienti finali. Tutte le chiavi devono essere condivise con i soggetti interessati per la firma del software e la generazione identità digitali. Ogni copia aggiuntiva di chiavi aumenta esponenzialmente i rischi legati alla sicurezza.

Le discussioni sulla sicurezza embedded end-to-end sono all'ordine del giorno nelle aziende legate alla Internet of Things (IoT). Secondo uno studio di Gartner, il numero di dispositivi IoT arriverà a 26 miliardi di unità nel 2020, una crescita di 30 volte rispetto ai 900 milioni del 2009. Man mano che il numero di dispositivi connessi si moltiplica, aumenta in maniera corrispondente anche la necessità di una sicurezza incorporata. Programmi dannosi (malware) che girano su altri dispositivi possono intercettare il traffico di rete e inviare comandi falsi che compromettono l'affidabilità del sistema. Poiché è impossibile garantire la sicurezza degli altri dispositivi, i progettisti devono puntare sulla riservatezza e sull'autenticazione, il che include lo sviluppo di algoritmi crittografici e di un'infrastruttura di sicurezza.

Per comprendere l'importanza dell'infrastrut-

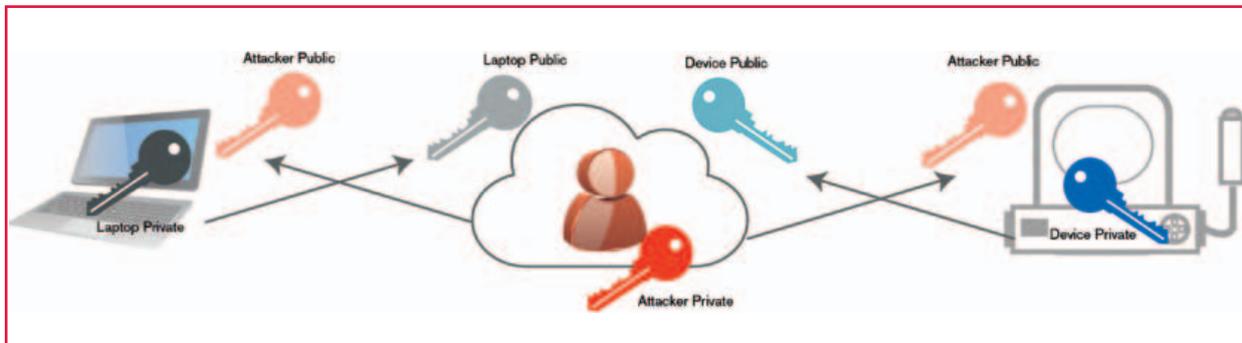



Fig. 1 – Nella crittografia e nella sicurezza informatica, man in the middle (spesso abbreviato in MITM, MIM, MIM attack o MITMA), in italiano "uomo nel mezzo", è un attacco in cui qualcuno segretamente ritrasmette o altera la comunicazione tra due parti che credono di comunicare direttamente tra di loro

tura di sicurezza e del perché non può essere sviluppata a posteriori, è indispensabile comprendere l'importanza delle chiavi in un sistema embedded sicuro.

L'importanza delle chiavi

L'obiettivo del progetto di un criptosistema è minimizzare i rischi e le possibili conseguenze derivanti da un sistema compromesso. Gli algoritmi simmetrici hanno dimensioni inferiori, sono più veloci e più robusti a parità di numero di bit, ma le chiavi devono essere pre-inserite tra due nodi terminali. Anche se le chiavi globali potrebbero essere più facili da gestire, nel caso un dispositivo sia compromesso, tutti i dispositivi diventano vulnerabili ad attacchi.
L'utilizzo di chiavi univoche ai nodi terminali minimizza i rischi sugli altri dispositivi. Le chiavi pre-inserite possono essere utilizzate in sistemi con pochi nodi terminali e potrebbero essere l'unica possibilità in sistemi con limiti di memoria, tuttavia la distribuzione e la gestione di queste chiavi diventa complessa man mano che il numero di nodi terminali cresce.

Fig. 2 – Il progetto di sistemi embedded sicuri prevede la pianificazione e l'attenuazione delle minacce per tutto il ciclo di vita del prodotto

La crittografia asimmetrica offre una via di uscita in sistemi che hanno un gran numero di nodi terminali. Grazie all'impiego di coppie asimmetriche, le chiavi pubbliche vengono scambiate sulla rete per criptare i dati e negoziare chiavi di sessione condivise da utilizzare con algoritmi simmetrici più veloci. Anche se questo permette di creare dei "tunnel" e criptare i dati da punto a punto, il sistema resta comunque vulnerabile alla minaccia di un attacco di tipo man-in-the-middle. (Fig. 1).
Un'infrastruttura a chiave pubblica (Public Key Infrastructure, PKI) elimina la minaccia man-in-the-middle generando certificati e software firmato per dimostrare l'autenticità. Queste funzioni infrastrutturali comuni permettono ai sistemi embedded di verificare che il software non sia stato manomesso e di effettuare una mutua autenticazione dei sistemi remoti prima di scambiare dati. Con la PKI, i sistemi sono in grado di estendere la catena delle credenziali sicure (root-of-trust) dall'hardware al software e quindi ai sistemi remoti su reti non fidate.
Chiavi PKI compromesse influiscono su tutti i dispositivi fabbricati; con l'accesso alla chiave di root, un potenziale aggressore può firmare un software dannoso e creare certificati fasulli; può quindi mascherarsi da sistema valido, intercettare dati ed emettere comandi a piacimento. Considerato il peso dell'impatto (un dispositivo contro tutti), la protezione delle chiavi di root è l'opera-

Fig. 3 – La sicurezza end-to-end non riguarda solamente il dispositivo ma riguarda anche l'infrastruttura di gestione della chiave richiesta per la produzione e la manutenzione

zione più importante dell'intero sistema e deve essere di conseguenza messa al primo posto.

Progetto della sicurezza end-to-end

Il progetto della sicurezza end-to-end comprende la protezione dei dati e delle chiavi in tutte le fasi del ciclo di vita del dispositivo IoT. Gli sviluppatori devono prevenire attacchi provenienti da aggressori sia esterni sia interni. È un risultato che si può ottenere attraverso un progetto che comprende sia l'architettura di sicurezza del dispositivo che l'infrastruttura di sicurezza, al fine di prevenire attacchi fisici e attacchi di rete sia dall'esterno sia dall'interno (Fig. 3).
L'architettura di sicurezza del dispositivo include:

- **Controllo della chain-of-trust** – Autenticazione dei programmi e dei dati prima dell'esecuzione
- **Ambiente operativo** – Controllo affidabile dell'esecuzione delle applicazioni e dell'accesso alle risorse
- **Modulo crittografico** – Gestione delle primitive degli algoritmi e della conservazione delle chiavi
- **Protocolli di sicurezza di rete** – Autenticazione e crittografia dei dati inviati a/da specifici nodi terminali, utilizzando algoritmi con moduli crittografici
- **Applicazioni** – Esecuzione della funzione prevista nel sistema embedded

L'infrastruttura di sicurezza aziendale, invece, include:

- **Servizio di firma digitale** – Firma del software e dei dati che saranno verificati dal dispositivo
- **Gestore delle chiavi della catena di fornitura** – Generazione di chiavi e certificati univoci per ciascun dispositivo in fase di fabbricazione e di configurazione
- **Sistema di gestione dei dispositivi** – Gestione e distribuzione dei dati in sicurezza, inclusi programmi, comandi e file di controllo, firmati e/o cifrati per ciascun dispositivo

Infrastruttura per la sicurezza aziendale

Le principali aziende stanno iniziando a comprendere l'importanza di proteggere le chiavi di root. L'investimento in componenti di sicurezza hardware, librerie crittografiche e protocolli è ottenuto attraverso un'infrastruttura di gestione delle chiavi. Pertanto, rendere sicure le chiavi di root è un passo fondamentale per la sicurezza dei sistemi embedded. In risposta a questa necessità, le aziende leader stanno dando priorità ai propri sistemi di gestione delle chiavi.
A causa dell'elevato numero di parti interessate, ottenere il consenso su una progettazione interna robusta può essere un compito non semplice. Molte aziende non hanno uno staff tecnico qualificato per sviluppare e mantenere questi sistemi e supportare una vasta gamma di prodotti. E il personale esperto di sicurezza ha comunque il problema di dover sviluppare firmware, database, interfacce e sistemi affidabili. Oltre alla gestione continua, il progetto di un'infrastruttura rappresenta un'impresa notevole per qualsiasi azienda.
A differenza dei banchi di prova di un'area di produzione, l'infrastruttura di gestione delle chiavi non richiede uno sviluppo separato per ciascun prodotto. Sviluppando come prima cosa l'infrastruttura, le aziende possono incorporare il sistema in più prodotti, riducendo il costo unitario.
Un'infrastruttura di sicurezza supporta la protezione di più chiavi di root per aree differenti, secondo quanto specificato dall'azienda.
Le aziende hanno da tempo standardizzato componenti hardware, programmi e sistemi ERP (Enterprise Resource Planning) per sviluppare prodotti in modo più efficace, più rapido e meno costoso. Oggi, con gli attacchi cibernetici che aumentano di numero e di complessità, l'infrastruttura di sicurezza sta rapidamente diventando un requisito standard nell'industria. Sviluppando un'infrastruttura di sicurezza aziendale che supporti tutti i propri prodotti embedded, il progetto di una sicurezza end-to-end diventa possibile.

Local wireless "a misura d'utente"

Le comunicazioni wireless si popolano di tecnologie capaci di offrire agli utenti nuovi servizi applicativi con funzionalità localizzate

Massimo Fiorini

Nelle Smart City le comunicazioni wireless saranno unificate, efficienti, sicure e open per stare al passo con l'evolvere delle tecnologie e delle applicazioni che si susseguiranno sui terminali mobili di ogni tipo. Oltre alle attuali reti globali, tuttavia, c'è spazio anche per servizi maggiormente orientati all'utente. Con questo spirito le imprese più votate all'innovazione sperimentano idee che mirano a creare nuove opportunità di business con un approccio più localizzato nell'area d'azione ma arricchito nei contenuti e nei servizi che potranno essere offerti selettivamente a particolari tipologie di utenti.

Radiofrequenza addomesticata

Paradox Engineering da circa un anno fa parte del gruppo giapponese Minebea, insieme al quale sviluppa sistemi di comunicazione IPv6 e 6LoWPAN caratterizzati dall'interoperabilità e dalla scalabilità. Tutti i suoi moduli a radiofrequenza sono infatti pensati per adattarsi a più protocolli di rete e il software è volutamente open source per consentire la massima libertà progettuale a chi deve realizzare le applicazioni. PE.STONE è la tecnologia di rete future-proof che la società offre agli OEM per creare servizi basati su reti di sensori in grado di stare al passo con l'evolvere dei sistemi di comunicazione e con il mutare delle esigenze applicative. I moduli PE.STONE offrono tutto ciò che serve per creare reti M2M di oggetti IoT adatti all'automazione industriale, alle Smart City, alle HAN (Home Area Network) e alle HUMS (Health Usage Monitoring Service) ovvero un'infrastruttura wireless versatile e sufficientemente intelligente per soddisfare molteplici esigenze applicative. Per gli OEM è semplice integrare questi moduli nei propri sistemi e trasformarli in nodi di rete IoT indipendentemente dalle risorse hardware e software che utilizzano e continuando a utilizzare i tool con cui hanno confidenza. I moduli si adattano a ogni contesto e permettono di scegliere la frequenza di lavoro fra 433, 868, 915 e 920 MHz e il protocollo di rete fra IPv6, 6LoWPAN e Ieee 802.15.4.

I PE.STONE.MOD sono in package LGA-SMT e possono essere usati sia come System on Module per eseguire direttamente un'applicazione installata sia come transceiver per connettersi a un microcontrollore che ne gestisce le funzionalità. Sono forniti anche dentro i PE.STONE.DIM o Dual Inline Module che includono un po' di memoria Flash e l'interfacciamento necessario a connettere le applicazioni. In entrambi è il sistema operativo PE.STONE.OS che si occupa di preservare l'operatività Ultra Low Power e per la messa a punto delle applicazioni ci sono la PE.STONE.DB e il PE.STONE.DK ossia la Development Board e il Development Kit con il necessario per testare direttamente le reti di sistemi durante lo sviluppo. L'attuale prodotto di punta della società è il PE.AMI che offre una tecnologia di gestione delle reti wireless cittadine per il comando dell'illuminazione pubblica, il monitoraggio del traffico, la gestione automatizzata dei parcheggi o degli ingressi nelle zone a traffico limitato e altre applicazioni simili. Un'interessante rete PE.AMI è stata installata nell'isola di Ortigia che costituisce il centro storico di Siracusa e viene utilizzata per accendere, spegnere e regolare le lampade a LED che la ricoprono nonché per fornire gli Hot Spot di copertura Wi-FI, gestire le telecamere di sorveglianza, comandare i pannelli di avviso dislocati nelle strade per regolare il traffico e a breve anche gestire punti di ricarica per gli autoveicoli elettrici.

Fig. 1 – Paradox Engineering propone agli OEM che vogliono realizzare reti wireless IPv6, 6LoWPAN e Ieee 802.15.4 con funzionalità custom i moduli PE.STONE caratterizzati dalla semplicità d'integrazione a livello di sistema e dalla scalabilità

SaaS a vista

Siradel progetta sistemi per la connettività wireless prevalentemente rivolti agli ambienti metropolitani e dotati di un software brevettato per la localizzazione geografica in 3D su tratte relativamente limitate particolarmente efficace nel collegare in rete gli oggetti

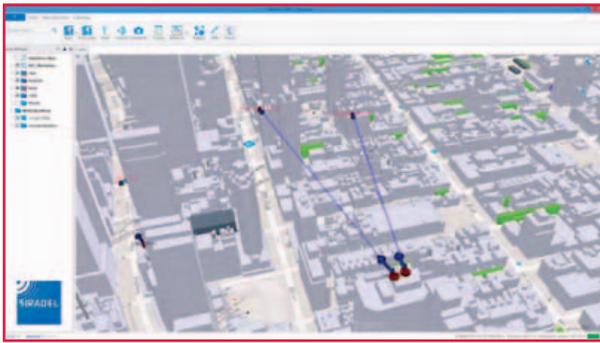



Fig. 2 – S_Backhaul 2.0 di Siradel consente di pianificare Small Cell IoT con collegamenti a vista diretti (LOS) e indiretti (nLOS, NLOS) ottimizzabili con l'avanzato software per la localizzazione geografica predittiva Volcano

come sensori, attuatori, dispositivi automotive e prodotti indossabili. La scorsa estate la società francese ha presentato la nuova versione della piattaforma S_Backhaul 2.0 pensata per creare Small Cell nella banda delle microonde che sulle tratte non troppo lunghe diventa particolarmente adatta per creare collegamenti a vista Line-Of-Sight (LOS), near Line-Of-Sight (nLOS) e Non-Line-Of-Sight (NLOS) sia di tipo Last Mile sia dedicati alle reti locali con caratteristiche custom. La soluzione sfrutta la tecnologia predittiva proprietaria Volcano che consente di modellizzare la traccia di propagazione dei segnali in 3D monitorandone la correttezza in tempo reale lungo ogni tragitto e su tutte le bande di frequenza ammesse sub6GHz, 6-42GHz e millimetriche. S_Backhaul simula e verifica i collegamenti senza bisogno di fare meticolose analisi di campo nelle aree metropolitane consentendo al sistemista di scegliere con un unico tool il livello di qualità da fornire nonché la topologia della rete e i servizi SaaS (Software-as-a-Service) da offrire.
Volcano incorpora una base dati di mappe geografiche 2D e 3D caratterizzate da modelli che uniscono alla grande precisione la navigazione semplificata e permette di scegliere i collegamenti diretti o indiretti più efficaci fra le tre modalità LOS, nLOS e NLOS. Ne viene semplificata notevolmente la gestione delle reti soprattutto per la possibilità di implementare SaaS orientati alle Smart City e pianificarne l'evoluzione delle caratteristiche al mutare delle preferenze degli utenti o all'evolvere delle tecnologie supportate dai terminali fissi e mobili. Recente è anche la soluzione S_IoT che consente di pianificare le reti LPWA (Low Power Wide Area) conformi allo standard LoRa (Long Range) e connettere al cloud gli oggetti IoT sia negli ambienti urbani sia fuori città dove le tratte tendono ad allungarsi. Entrambi i prodotti si usano con lo Smart City Explorer che Siradel ha dotato non solo del tool di visualizzazione predittiva Volcano ma anche dei tool di analisi spaziale delle immagini per l'individuazione degli hotspot.

UWB al posto del GPS

DecaWave ha sviluppato la tecnologia ScenSor che abbatte il limite di risoluzione dei sistemi GPS tipicamente compreso fra 3 e 15 metri perché causato dalla grande distanza dei satelliti. L'idea è semplice quanto interessante dal punto di vista applicativo perché utilizzando i segnali Ultra-Wide Band (UWB) descritti nello standard Ieee 802.14.4a sono riusciti a realizzare un sistema di localizzazione indoor con risoluzione garantita di 10 cm sulle tratte a vista (LOS) fino a 290 metri che si riducono a 40 m nelle tratte indirette (NLOS). Il single-chip base DW1000 è un Real Time Location Systems (RTLS) incentrato su un transceiver UWB che serve sia per la localizzazione degli oggetti sia per l'invio dei dati raccolti come Wireless Sensor Network alla velocità di trasmissione di 6,8 Mbit/s che peraltro si può rallentare a 850 kbit/s o a 110 kbit/s. Questa tecnologia è immune dal deterioramento causato dalla sovrapposizione di cammini multipli che nelle città penalizza le altre tecnologie di connessione wireless e perciò garantisce un bassissimo consumo (Ultra Low Power) che permette di far durare le batterie più a lungo. La misura della distanza degli oggetti, fermi o in movimento fino a 5 m/s, viene fatta sul tempo di volo del segnale UWB con modulazione BPM (Bi-Phase Modulation) e codifica di fase BPSK (Binary Phase Shift Keying) e per questo motivo è molto più precisa rispetto alla misura della potenza del segnale che è attualmente l'unica possibilità per le soluzioni simili su transceiver Wi-Fi o Bluetooth.
Il chip DecaWave è proposto montato nel DWM1000 Module con dimensioni di 23x13 mm e con a bordo un cristallo per il clock, un'antenna e un modulo di gestione dell'alimentazione. Questi moduli possono essere molto utili per esempio nei magazzini industriali, nei centri logistici o nelle officine per individuare strumenti e utensili, ma si potrebbero anche usare per ritrovare le automobili parcheggiate o per tracciare il movimento dei palloni nelle competizioni oppure quello dei ciclisti direttamente dalle ammiraglie. Gli esperti DecaWave stanno studiando la possibilità di realizzare un Context-Aware Remote Controls ossia un radiocomando con funzionalità di micro-localizzazione capace d'individuare qualsiasi tipo d'interfaccia wireless riconoscendone il protocollo. Un dispositivo simile consentirebbe di controllare in remoto con un unico oggetto tutto ciò che sia elettricamente comandabile non solo in casa, ma anche in molti altri ambienti. Allo studio c'è anche la possibilità di agganciare il movimento di un drone agli spostamenti di un bersaglio per poterlo seguire sfruttando la maggior precisione rispetto al GPS e le sperimentazioni in proposito vertono fra l'altro sull'inseguimento dei piccoli animali terrestri o volatili.

Verso DevOps anche nell'embedded

La crescita delle applicazioni IoT richiede l'adozione dei paradigmi di sviluppo e distribuzione continua del software già applicati nel mondo IT

Giorgio Fusari

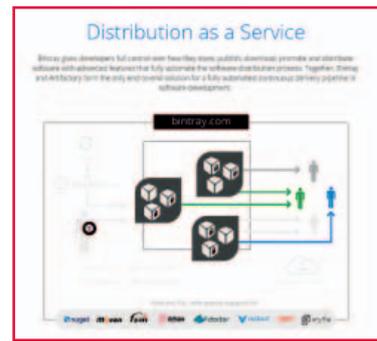
Serve un approccio di distribuzione continua del codice, o di 'continuous delivery' (CD) anche nel mondo embedded perché, anche in questo ambito, il cloud e le emergenti applicazioni della Internet of Things (IoT) stanno producendo una rivoluzione capace di scuotere dalle fondamenta i classici modelli di sviluppo e distribuzione del software progettato per i diversi settori industriali.
Ma procediamo con ordine. Da un lato c'è un tradizionale mondo IT aziendale, dove le reti continuano a garantire, su computer e server, il provisioning dei sistemi operativi, delle applicazioni e degli aggiornamenti del codice, e ciò sia negli ambienti dominati dal software proprietario, sia in quelli dove si è diffuso maggiormente il codice open source. Dall'altro lato ci sono i sistemi embedded, che hanno sempre rappresentato un mondo a sé stante, dove le applicazioni possono essere più frequentemente 'stand alone', e trovarsi frammentate su una grande varietà di piattaforme hardware, basate su tecnologie proprietarie o 'industry standard'.
Oggi però la Internet of Things – e le sue applicazioni concrete – emerge come il collante finalmente in grado di connettere questi due ambiti, storicamente separati da protocolli, standard, stack tecnologici e modelli di governance differenti. L'avvento e il progressivo diffondersi della IoT sta infatti portando a una convergenza sempre più stretta e profonda tra i sistemi IT (information technology), dedicati all'elaborazione delle informazioni, e i sistemi OT (operational technology), che comprendono tutti i dispositivi, sensori, e software di monitoraggio e controllo degli impianti e delle attrezzature industriali. E appare sempre più chiaro che questa convergenza, in prospettiva, richiederà nell'ambito del software l'applicazione a livello 'end-to-end', dagli ambienti IT fino a quelli embedded, di modelli di distribuzione continua del codice.

Fig. 1 – Il sito web di Git, un sistema di controllo di versione distribuito

Velocità, cambio di marcia

Chiunque possieda uno smartphone, oggi può sperimentare in maniera pratica quanto il modello di distribuzione del software sia profondamente cambiato, e stia continuando a evolversi. Le app che si utilizzano quotidianamente su questi o altri dispositivi mobile comunicano con server di back-end nel cloud, e si scaricano in modalità self-service da 'store' e negozi virtuali online. È lo stesso sistema di provisioning delle app che può avvertire l'utente quando online esistono nuove e più aggiornate versioni delle app stesse, che talvolta possono essere soggette ad update quasi quotidiani, e differenti tra loro, a seconda delle diverse tipologie di dispositivi su cui vanno installati. In sostanza, la velocità nella distribuzione e nell'aggiornamento del software sta aumentando. E questo processo, negli attuali scenari di business, risulta essenziale, non soltanto per

Continuous delivery, i tool a disposizione

Il concetto di rilascio continuo (CD) del software, teso ad automatizzare l'intero processo di distribuzione del codice, oggi può avvalersi di numerosi strumenti, disponibili online e basati sulla potenza del web e del cloud. Spesso, poi, il paradigma open source, che permette di lavorare su codice aperto e condivisibile tra team, diventa una condizione chiave per facilitare lo sviluppo di progetti innovativi, e arrivare a risolvere problemi ingegneristici complessi. Tra i software SCM (software configuration management) di tipo distribuito, un esempio su tutti è rappresentato da Git, un sistema di controllo versione DVCS (distributed version control system) studiato per gestire con velocità ed efficienza sia progetti di piccole dimensioni, sia piani di sviluppo software molto estesi. Ma si possono citare anche sistemi come ElectricFlow, in grado di orchestrare e automatizzare tutti i tool DevOps nel processo di delivery del software, dal controllo del codice, alla pubblicazione delle release; o come il software Jira, implementabile on-premise o fruibile via cloud. Un altro sistema interessante da menzionare è l'infrastruttura di gestione e distribuzione del software realizzata da J-Frog, attraverso un repository manager come Artifactory e un servizio di amministrazione di pacchetti e file binari come Bintray.

Il servizio Bintray

risolvere nel minor tempo possibile i bug del codice, che compromettono un buon funzionamento della app sul dispositivo e una fruizione soddisfacente dei servizi online degradando la 'user experience', ma anche per migliorare la cybersecurity: prima viene pubblicata e resa disponibile la patch che ripara una vulnerabilità di un sistema o di una app, e più sicuro potrà essere mantenuto un dato dispositivo mobile, che in molti casi non contiene più solo dati personali, ma anche informazioni e file legati all'attività lavorativa. Una cybersecurity che, in applicazioni 'safety-critical', come possono essere quelle del settore automobilistico, avionico o industriale, diventa cruciale mantenere, per garantire anche la sicurezza funzionale (functional safety) di ciascun dispositivo, nei differenti casi d'uso in cui viene utilizzato.

Oggetti connessi, cambiano i numeri

Il processo di sviluppo e distribuzione del software embedded nell'era della Internet of Things diventa ancora più complesso di quello tradizionale, e non solo per una questione di incremento nella velocità di aggiornamento e manutenzione dei sistemi. Bisogna anche considerare che le classiche metodologie di sviluppo, test, dispiegamento e manutenzione del codice, lungo tutto il suo ciclo di vita, vanno adeguate ad ambienti industriali, aziendali o di altro genere, dove esisteranno, nei prossimi anni, moltitudini di dispositivi e oggetti intelligenti connessi al cloud. A tal proposito, una recente analisi della società di ricerche di mercato Gartner prevede circa 6,4 miliardi di oggetti connessi a livello mondiale in uso per quest'anno, pari a un incremento del 30% rispetto al 2015. Ma per il 2020, secondo le stime, tali oggetti arriveranno a quasi 21 miliardi. Quest'anno, secondo Gartner, il trend starebbe procedendo al ritmo di 5,5 milioni di nuove 'cose' connesse al giorno. Ed è evidente che, davanti a questi numeri, o a reti IoT con migliaia di oggetti connessi, se non si implementano tecnologie e metodologie adeguate di sviluppo, distribuzione e manutenzione del software, la complessità di gestione del ciclo di vita di queste infrastrutture può generare costi molto elevati rispetto agli scenari classici.

Fig. 2 – In un sistema DVCS (come Git), i client, oltre a controllare lo snapshot più recente del file, fanno anche una copia completa del repository

Mondo embedded, più difficile applicare DevOps

Le metodologie DevOps (Development and Operations) possono rappresentare una risposta alla sempre più forte necessità di innovare e rendere più efficienti i modelli di produzione e distribuzione del software, e questo oggi lo si sta già osservando nel settore IT. In effetti, in questi anni, la graduale transizione del reparto IT dal ruolo di semplice erogatore di servizi, a quello di vero e proprio 'abilitatore' del business, ha portato in primo piano la rilevanza delle strategie DevOps. Per DevOps si intendono in sostanza quelle metodologie che puntano a ottenere una miglior collaborazione tra il reparto di sviluppo del codice e le operation aziendali. Tradizionalmente, infat-

Fig. 3 – Yocto Project fornisce agli sviluppatori un framework comune di strumenti e metodologie per creare sistemi Linux-based custom per prodotti embedded, indipendentemente dall'architettura hardware

ti, in un'organizzazione, il personale dedicato allo sviluppo del codice collauda il nuovo software in un ambiente di test, per poi rilasciarlo alle operation in produzione, che successivamente si preoccupano della sua manutenzione. L'inconveniente di questa modalità di sviluppo sequenziale (modello 'waterfall' o 'a cascata') è che passa troppo tempo tra i diversi rilasci del software, e che i due team di lavoro non comunicano a sufficienza, rispetto all'attuale esigenza di rilasciare il codice con maggior velocità e frequenza, per rispondere con agilità alle dinamiche necessità del business. Quello che invece serve è implementare un costante processo di monitoraggio, sviluppo, integrazione e distribuzione del software, e le iniziative DevOps possono permettere il raggiungimento di questo obiettivo.
Il modello DevOps è di certo al momento un approccio di sviluppo molto attuale e applicato negli ambienti IT, dov'è al centro dell'attenzione soprattutto per l'opportunità che fornisce di rispondere ai nuovi requisiti di velocità ed evoluzione del software, imposti dal cloud e dall'economia dei servizi digitali: nell'era digitale diventa infatti essenziale riuscire a facilitare il continuo sviluppo di nuove funzionalità in prodotti e servizi, per raggiungere la massima soddisfazione degli utenti.
In modo analogo, nel mondo embedded, l'implementazione di strategie DevOps può portare benefici: qui tuttavia il processo d'adozione sembra trovarsi ancora agli inizi. Lo indicano alcune recenti analisi sul tema condotte dalla società VDC Research, che evidenziano come il settore embedded stia sì continuando a muoversi verso una maggior collaborazione, ma con il rischio che i vantaggi promessi dalle iniziative DevOps vengano vanificati dalla mancanza delle tecnologie e dei cambiamenti culturali necessari. Da un lato infatti le metodologie DevOps stanno arrivando a un punto critico di considerazione, in cui gli OEM sono preoccupati di migliorare l'efficienza complessiva nello sviluppo di sistemi, e dove anche i timori iniziali verso le tecniche di sviluppo agili tendono a scomparire, lasciando spazio a un approccio ibrido, che combina lo sviluppo software iterativo con il rigore necessario per la progettazione dei sistemi embedded. Dall'altro lato, però, rileva VDC, l'adozione di DevOps come framework è ancora incerta, perché lo sviluppo iterativo è tipicamente più utilizzato come aggiunta strategica, e maggiormente finalizzato a potenziare, piuttosto che sostituire, le vecchie e consolidate pratiche di progettazione.

Ostacoli da superare per un futuro più produttivo

Negli ambienti di sviluppo dedicati ai sistemi embedded, applicare l'approccio metodologico definito come 'continuous delivery' (CD) presenta maggiori ostacoli, rispetto al settore IT. Alcune di queste barriere sono analizzate in un post di David Rosen, nel blog della società ElectricCloud. Su un primo versante, c'è da considerare la grande eredità di IP e quantità di base di codice (codebase) proprietario in uso da lungo tempo, e spesso monolitico, quindi difficilmente scomponibile e gestibile secondo le logiche del modello CD. In secondo luogo, gli sviluppatori embedded, più di altri, hanno una grande necessità di potenza computazionale, richiesta dalla complessità dei progetti, che includono componenti hardware e software. E a ciò si aggiunge il problema di come integrare e gestire in modo efficiente l'automazione di attività di test basate su target fisici, quindi hardware embedded diversi, spesso di tipo custom e ancora allo stadio prototipale. Il fatto poi, osserva Rosen, che molti sviluppatori embedded adottino linguaggi C/C++ per il loro ambiente di sviluppo software, piuttosto che piattaforme come Java o .NET, comporta per l'analisi di una ' baseline build' dei lead time più lunghi. Infine, sono da mettere in conto i costi e la complessità di verifica del codice per la compliance, ossia la conformità agli standard di qualità, sicurezza e safety che molti prodotti embedded, ad esempio nel settore medicale, automobilistico o avionico, devono soddisfare rispetto alle normative vigenti. Tutto ciò, in conclusione, non semplifica certo l'implementazione delle strategia di CD nel mondo embedded.

L'INNOVAZIONE COMPETITIVA CRESCE A TORINO

Grandi novità in arrivo per l'**11ª edizione di A&T (3-4-5 maggio 2017),** la manifestazione italiana delle Tecnologie e Soluzioni innovative per le aziende manifatturiere

Robotica, Metrologia e Tecnologie Innovative per produrre sono state le principali "cause" del successo registrato dalla **10ª edizione di A&T** (svoltasi a Torino nello scorso aprile), testimoniata in modo inconfutabile dai numeri del consuntivo finale: 9313 visitatori (+22%) - 330 espositori (+6%) - grande area espositiva (+14%) - 1283 novità presentate (+10%) - 442 casi applicativi illustrati presso gli stand (+17%) - 38 eventi: Convegni, seminari, sessioni specialistiche.
A&T si è quindi consolidata come manifestazione di riferimento, oltre che per il mondo delle "Prove e Misure", anche per la Robotica industriale, comparto caratterizzato da un cambiamento epocale che lo colloca in sempre più stretta sinergia con le tecnologie innovative di produzione. Il successo di questa decima edizione della manifestazione torinese, pertanto, ha confermato l'interesse dei decisori e responsabili tecnici delle imprese manifatturiere verso un'opportunità per illustrare le proprie esigenze e i propri problemi ad autorevoli esperti e ottenere consigli, suggerimenti, stimoli concreti per la loro soluzione competitiva.

PRINCIPALI NOVITÀ DELL'EDIZIONE 2017

Una manifestazione in così forte crescita necessita di uno spazio temporale ed espositivo ben più ampio, in grado di aumentare ulteriormente la propria offerta rivolta sia ai potenziali espositori (interessati a presentare le loro più recenti novità a un pubblico qualificato di decisori e responsabili tecnici delle aziende) sia ai potenziali visitatori, creando programmi mirati su tipologie professionali e segmenti di attività. Da queste esigenze nasce l'aumento delle giornate della manifestazione, da due a tre **(3-4-5 maggio 2017)** e il suo trasferimento di sede, occupando l'**OVAL Lingotto**, un prestigioso padiglione di **20.000 metri quadrati**, futuristico impianto realizzato in occasione dei Giochi Olimpici Invernali di Torino 2006.
Il programma della manifestazione si svilupperà intorno ai due focus principali: **A&T – ROBOTIC WORLD** (la Fiera italiana della Robotica, dedicata alle tecnologie di produzione e di automazione) e **A&T – Affidabilità & Tecnologie** (la Fiera italiana di riferimento per il settore Prove e Misure).
Tre giornate ricche di eventi, contenuti e soluzioni innovative. Un appuntamento imperdibile per produttori, integratori e clienti, dove presentare o scoprire nuove tecnologie finalizzate a rendere la fabbrica sempre più efficiente e competitiva.

PC fanless "convertible"

Contradata ha presentato al mercato italiano la serie di PC Fanless serie P2000 sviluppati e prodotti dalla propria rappresentata Cincoze.

P2002 e P2002E sono due fanless box PC basati sulla sesta generazione di processori Intel Core U (Skylake) che offrono elevate prestazioni grafiche e di calcolo a fronte di consumi estremamente ridotti (15 Watt). Questi nuovi processori integrano grafica Intel HD 520 ad elevate prestazione e supportano fino a 32 GB di memoria RAM DDR4 offrendo quindi un raddoppio della banda passante rispetto alle DDR3 di generazione precedente.

La serie è in grado di supportare 3 display in maniera indipendente: VGA, DVI-D e CDS. Quest'ultima viene utilizzata per la connessione al modulo display per la realizzazione dei Panel PC serie Crystal. Il set I/O è particolarmente ricco: 2x porte GbE LAN, 5x USB, 6x COM RS-232/422/485 e 16x Digital I/O isolati otticamente. Il sistema può essere espanso utilizzando i due slot Mini PCI Express interni e lo slot di tipo PCI / PCI Express, disponibile sulla versione espandibile P2002E. Il sistema offre inoltre supporto RAID con due cave per HDD da 2.5", una delle quali è accessibile dall'esterno per facilitare gli interventi di manutenzione.

Grazie alla tecnologia CFM (Cincoze Control Function Module) è possibile inoltre equipaggiare il sistema con funzionalità Power-over-Ethernet e Power Ignition.

La serie P2000 è stata progettata per operare in condizioni estreme. Funziona senza l'uso di ventole, cavi, e jumper ed è in grado di sopportare vibrazioni fino a 5 Gmrs e shock fino a 50 Grms. Può operare nel range di temperatura estesa -25° +70° C e offre ingresso per alimentazione da 9 a 48 VDC.

La serie P2000 è caratterizzata inoltre dalla tecnologia Cincoze CDS (Convertible Display System) che consiste in un sistema di connessione PC-Display brevettato che permette di realizzare una gamma completa di Panel PC (da 12" a 21.5"), combinando monitor di vario formato e box PC di classe differente.

PC Embedded DELL

Sono disponibili presso **Avnet Embedded** i Dell Embedded Box PC serie 3000 e 5000. Tali sistemi, con due design diversi, sono destinati al segmento dei PC industriali robusti basati sull'architettura di processo INTEL. Entrambe le serie sono ottimizzate per un uso ininterrotto e sono piattaforme ideali per le applicazioni in ambienti industriali critici.

I DELL Embedded Box PC sono caratterizzati da un design robusto e dall'assenza di ventole, dai servizi di assistenza e dal supporto a livello globale e sono configurabili in diversi modi a seconda dell'applicazione nell'infrastruttura hardware e software del cliente.

Grazie alle loro molteplici opzioni di input/output, questi sistemi sono ideali per le applicazioni legate al controllo di macchine e processi, alla gestione di flotte e insegne digitali e come soluzioni per la sorveglianza. Come piattaforma per la gestione dell'Internet of Things (IoT) presentano, grazie alle loro numerose possibilità di connessione, tutti i requisiti necessari uniti all'offerta a 360 gradi di soluzioni e servizi di assistenza di DELL: una supply chain flessibile per lotti piccoli, medi o grandi; disponibilità nel lungo periodo in termini di prodotto e piattaforma di sistema; tempi brevi di consegna senza fasi prolungate di progettazione; servizi di supporto tecnico a livello globale, garanzia valida ovunque; sistemi di verifica ai fini valutativi.

Tutti i sistemi sono basati su potenti processori CPU Intel e offrono grazie alle slot per schede PCI/PCIe ulteriori possibilità di espansione legate all'applicazione stessa. Il fattore di forma dell'alloggiamento robusto è ottimizzato per il montaggio a parete, su guida DIN e VESA.

Alimentatori Ac-Dc fino a 280W di tipo open frame

CUI Inc ha annunciato l'espansione della propria linea di alimentatori ac-dc di tipo open frame con l'introduzione di modelli da 185, 225 e 280W. I nuovi VOF185, VOF225 e VOF280 sono i dispositivi in grado di erogare la potenza più elevata dell'intera gamma di alimentatori ac-dc open frame di ultima generazione della società che finora comprendeva versioni con potenze comprese tra 6 e 150W. Progettati per garantire elevate prestazioni abbinate a costi competitivi e disponibili in un package compatto di dimensioni pari a 3 x 5 , questi alimentatori a singola uscita sono caratterizzati da un'efficienza del 91% (max.) e consumi in assenza di carico di soli 0,5W a 230 Vac. Essi rappresentano quindi la soluzione ideale per applicazioni nei settori ITE, dell'elettronica consumer e industriale dove i consumi rappresentano un elemento critico.

I tre nuovi alimentatori della serie VOF accettano tensioni di ingresso comprese nell'intervallo universale da 90 e 277 Vac e sono disponibili in versioni con tensioni di uscita di 12, 15, 24, 36 e 48 Vdc . Tutti i modelli sono in grado di operare nell'intervallo di temperatura variabile da -20 e +50°C (a pieno carico) con raffreddamento ad aria forzata e fino a 70 °C (con derating al 50% del carico). I nuovi alimentatori sono conformi alle certificazioni di sicurezza UL/cUL e TUV 60950-1 e soddisfano le normative EN 55022 Class B e FCC Class B per quanto riguarda le emissioni irradiate. Gli alimentatori di questa serie sono caratterizzati da un MTBF di 250.000 ore a pieno carico e temperatura ambiente di 25 °C (calcolato in conformità alle normative MIL-HDBK-217F). Sono previsti circuiti di protezione contro sovratensioni, sovracorrenti e corto circuiti, mentre il fattore di potenza è pari a 0,98 (tipico) con PFC attivo.

Toolbox per il settore ferroviario

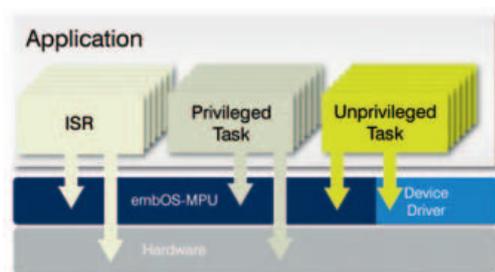
Microlease ha lanciato il proprio toolbox per il settore ferroviario, semplificando l'accesso agli strumenti essenziali richiesti per gestire e per manutenere la moltitudine di sistemi elettrici, elettronici e per le comunicazioni usati nelle moderne ferrovie.

I toolbox possono essere applicati a un'ampia varietà di sistemi, inclusi i sistemi di trasmissione dei segnali, i sistemi di comunicazioni, i servizi ai passeggeri come il Wi-Fi a bordo dei treni e nelle stazioni, la sorveglianza dei binari e le biglietterie automatiche self-service.

Configurati dagli esperti di Microlease, in grado di comprendere le problematiche legate all'attività e all'ambiente ferroviario, i Toolbox accelerano il processo di acquisizione degli apparecchi di test e forniscono la flessibilità necessaria per adattare la lista degli apparecchi disponibili ai requisiti individuali.

RTOS per sistemi embedded

SEGGER ha presentato la sua nuova soluzione sicura per sistemi embedded. Si tratta di una variante dell'RTOS embOS-MPU ottimizzata per utilizzare una ridotta quantità di memoria e i sistemi di protezione e di gestione della memoria del microcontroller.

L'obbiettivo è quello di proteggere il sistema da potenziali problemi derivanti da alcuni thread. In pratica il blocco di alcuni task non condiziona il funzionamento dell'intero sistema.
embOS-MPU permette infatti di creare un numero infinito di task con privilegi o senza. Un task privo di privilegi ha una serie di limitazioni, come per esempio la possibilità di scrivere nella memoria, e se prova a superare questi limiti o causa un errore di sistema, viene immediatamente terminato.

Espansione di funzionalità per XJFlash

XJTAG ha annunciato l'espansione di funzionalità della sua soluzione per In-System Programming (ISP) ad alta velocità, XJFlash. Per la prima volta, i vantaggi dell'XJFlash vengono aggiunti alle memorie connesse a componenti FPGA con sotto-sistemi basati su SoCs dual ARM Cortex-A9.

Utilizzando XJFlash, sia i nuovi clienti, sia quelli esistenti, sperimenteranno tempi di programmazione fino a 20 volte inferiori rispetto alle soluzioni disponibili per la configurazione di memorie connesse a SoCs FPGA forniti dai leader del settore, come Xilinx Zynq e Altera Cyclone V SoC, che dispongono di processori dual ARM Cortex-A9.
L'uso di FPGA con sotto-sistemi a processore integrati è in costante aumento. Nonostante questi sotto-sistemi siano completamente integrati all'interno dell'FPGA, essi sono dotati di una loro memoria esterna non-volatile dedicata, connessa ai pin fisici dell'FPGA. Con XJFlash queste memorie possono essere configurate ad alta velocità in modo semplice attraverso la porta JTAG dell'FPGA, senza la necessità di nessun altro collegamento aggiuntivo sul PCB.
Con questo ultimo sviluppo, XJFlash è ora in grado di accedere e configurare le memorie connesse a una gamma più ampia di FPGA. Il supporto per i SoC basati su ARM Cortex-A9 si estende anche alla possibilità di una riconfigurazione parziale e di cancellazione ottimizzata, con ulteriori vantaggi nella produttività.

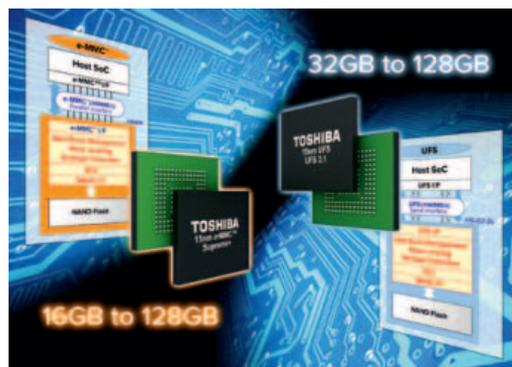
Gateway IoT

congatec ha annunciato un nuovo gateway per IoT. Soluzione estremamente flessibile, questa nuova piattaforma hardware per gateway IoT è di tipo "application-ready" e personalizzabile in maniera molto semplice in modo da garantire un deployment sul campo (ovvero un'installazione e messa in funzione) in tempi brevi. Il gateway per IoT di congatec si distingue per l'elevata flessibilità in termini di prestazioni di elaborazione e di integrazione software ed è in grado di ospitare fino a un massimo di otto antenne wireless che possono essere collegate a 3 slot mini PCI Express e a sei slot interni basati su USB che supportano i moduli di connettività wireless o cablati.
A richiesta è possibile creare progetti di sistemi custom.Gli OEM che utilizzano la piattaforma per gateway conga IoT possono disporre di un gateway IoT pre-configurato e pre-certificato che può collegare in maniera molto semplice un'ampia gamma di sistemi e sensori eterogenei ai sevizi basati su cloud. Tra i settori d'impiego tipici si possono annoverare quelli relativi all'Industrial Internet of Things (IIoT) come smart cities, agricoltura "intelligente", case e veicoli connessi, sistemi di cartellonistica digitale (digital signage) e numerose altre applicazioni IoT.

Mini-PC con Intel vPro

Il mini PC dell'assortimento di **Shuttle** dispone di un meccanismo hardware per la gestione del sistema e funzioni di sicurezza avanzate. Grazie alla tecnologia Intel vPro ospitata nel chipset Intel Q170, il modello DQ170 può essere comandato a distanza tramite una delle sue due interfacce di rete e anche quando è spento. vPro permette l'inventariazione indipendente dal sistema, il comando remoto, la diagnosi e la riparazione dei client, senza dover essere presenti in loco. Il modello DQ170 dispone di una microarchitettura Intel all'avanguardia e supporta i processori Celeron, Pentium e Core con socket LGA1151 fino a 65 Watt. I due slot SO-DIMM sono adatti per DDR3L-RAM fino a 32 GB. Due slot M.2 offrono possibilità di ampliamento ad es. per PCIe-SSD (NVMe) e moduli WLAN. Il case in acciaio di soli 43 mm di spessore è raffreddato dall'efficiente e silenzioso Heatpipe con doppia ventola, offre spazio per un'unità da 2,5" e può essere montato sia in orizzontale che in verticale mediante supporto VESA. L'abilitazione all'utilizzo a temperature ambiente tra 0-50 °C e la lavorazione robusta promettono un funzionamento affidabile anche in condizioni difficili.

Memorie flash NAND embedded

Toshiba Electronics Europe ha lanciato nuove memorie flash NAND embedded e•MMC e UFS, che usano tecnologie di controllore integrate e migliorate per offrire aumenti significativi di prestazioni in applicazioni esigenti. I dispositivi e•MMC (Embedded Multimedia Card) e UFS (Universal Flash Storage) combinano la memoria flash e il controllore corrispondente in un singolo package. Questo riduce l'occupazione di spazio e solleva il processore host dal carico delle funzioni principali di gestione della memoria, che includono la gestione dei blocchi guasti, la correzione degli errori, il livellamento dell'usura e le operazioni di garbage collection. Di conseguenza, i dispositivi e•MMC e UFS sono più semplici da integrare all'interno dei progetti di sistemi rispetto agli IC di memoria standalone dotati di un'interfaccia Flash NAND standard. Le nuove memorie 'Supreme+' e•MMC (JEDEC ver. 5.1) sono disponibili con capacità comprese fra 16 GB e 128 GB e sono basate sulla tecnologia flash NAND MLC da 15 nm. Le velocità di lettura e di scrittura sequenziale di 320 MB/s e 180 MB/s sono superiori di circa il 2% e il 20% rispetto alle velocità di lettura e di scrittura dei dispositivi precedenti di Toshiba. Inoltre, le velocità di lettura e di scrittura casuale sono migliori di circa il 100% e il 140% rispetto ai dispositivi precedenti.

Cadence Palladium Z1 adottato per il supercomputer Post-K

Cadence Design Systems ha annunciato che Fujitsu ha adottato la piattaforma di emulazione enterprise Cadence Palladium Z1 per lo sviluppo del computer Post-K, basato su ARMv8. Il sistema raggiunge obiettivi di performance di massima ben 100 volte superiori rispetto alla versione K, il supercomputer originario da 10 petaflop che ha iniziato a operare su piena scala nel 2012. Grazie a velocità di compilazione superiori a 100 milioni di gate all'ora e all'allocazione flessibile delle attività della piattaforma Palladium Z1, Fujitsu può beneficiare di un processo di progettazione iterativo che richiede meno di un giorno per la compilazione, l'allocazione, l'esecuzione e il debug. Facendo leva su un ciclo di esecuzione superiore a 1MHz per progetti nell'ordine di miliardi di gate, su un efficiente debug hardware/software e su potenti funzionalità di virtualizzazione, Fujitsu è ora in grado di migliorare in modo significativo la produttività delle attività di sviluppo dei supercomputer.

Piattaforma per controllo e protezione ferroviaria

Il sistema Modular Train Control System menTCS di **MEN** è una piattaforma di elaborazione aperta per il controllo e la protezione automatizzati del treno. L'elemento principale di questa architettura aperta è il middleware PACY sviluppato dalla stessa MEN. Esso gestisce la comunicazione tra il software applicativo e le schede di I/O sicure che fanno parte del sistema menTCS.

Il sistema menTCS di MEN prevede interfacce "aperte" tra l'elettronica di controllo e le applicazioni dell'utilizzatore. L'architettura software della CPU del sistema menTCS isola i domini "sicuri" e "non sicuri" in modo da ridurre costi e tempi richiesti per lo sviluppo e la certificazione delle applicazioni.

Il middleware PACY gestisce le comunicazioni tra la CPU, insieme al software applicativo specifico dell'utente, e le schede di I/O sicure. Essendo uno strato di astrazione di tipo trasparente, PACY si occupa dell'esecuzione dei comandi dell'applicazione, indipendentemente dagli I/O che devono essere controllati.

Codice sorgente aperto per Eclipse Kapua

Eurotech ha annunciato il rilascio del primo codice sorgente aperto per Eclipse Kapua, in collaborazione con Red Hat. Questo progetto open-source mette a disposizione degli sviluppatori IoT e degli utenti finali una piattaforma aperta per implementazioni IoT complete, evitando soluzioni proprietarie costose e vincolanti e favorendo la collaborazione all'interno della community.

Eclipse Kapua è una piattaforma modulare che fornisce i servizi necessari per gestire gateway IoT e dispositivi intelligenti. Kapua fornisce un'infrastruttura di integrazione e un pacchetto iniziale di servizi per il tracciamento e la gestione dei dispositivi, il routing di messaggi, la gestione dei dati e l'abilitazione di applicazioni.

Integrando tecnologie operative e tecnologie informatiche, Eclipse Kapua funge da piattaforma di integrazione IoT per agevolare la gestione di infrastrutture IoT sotto l'aspetto della connettività, della configurazione e del ciclo di vita delle applicazioni embedded. La piattaforma consente inoltre di aggregare flussi di dati in tempo reale dalla periferia, archiviarli o instradarli verso sistemi e applicazioni IT aziendali.

Insieme a Eclipse Kura, il middleware per gateway IoT basato su Java/OSGi, Kapua offre una piattaforma IoT fortemente integrata e una soluzione completa realmente open-source, per applicazioni IoT end-to-end dal gateway periferico al mondo IT.

Unità Flash USB 2.0

Toshiba Electronics Europe ha annunciato il lancio europeo di una nuova famiglia di unità Flash TransMemoryTM USB 2.0 compatibili con le specifiche Hi-Speed, che sono in grado di rispondere alle esigenze di archiviazione e di trasferimento dati dei futuri dispositivi portatili che richiedono capacità fino a 128GB.

Le nuove unità Flash TransMemory U203 presentano un aspetto bianco lucido e incorporano un connettore USB che si retrae rapidamente con la pressione di un controllo a scorrimento. In questo modo, le unità combinano la semplicità d'uso con la protezione per l'unità quando questa non è in uso. Le capacità disponibili dei supporti sono di 16GB, 32GB, 64GB e 128GB. Basate sulla tecnologia collaudata di memoria flash NAND di Toshiba, le unità TransMemory U203 offrono un'interfaccia USB di Tipo A e sono compatibili con i sistemi operativi Windows Vista, Windows 7, Windows 8.1 e 10 e Mac OS X 10.6.6 -10.10.

Sistema per distribuzioni IoT urbane

VIA Technologies ha presentato il suo nuovo sistema VIA ARTiGO A830 per distribuzioni IoT urbane, che includono armadietti intelligenti, distributori automatici intelligenti, chioschi informativi e segnaletica intelligente.

Con una struttura robusta, un'ampia gamma di temperature operative (-20 °C ~ 60 °C) e protezione da fulmini e sovratensioni, il sistema è stato progettato per offrire affidabilità 24/7 anche negli ambienti esterni più ardui. Elaborazione, grafica e funzionalità video ad alte prestazioni garantiscono prestazioni eccellenti per applicazioni multimediali in ambito shopping, intrattenimento e navigazione, mentre l'amplificatore audio a 5W integrato assicura una qualità sonora ottimale.
VIA ARTiGO A830 combina una piattaforma hardware ad alte prestazioni ultra-affidabile con una stabile struttura software Android 4.4.2 che consente il rapido sviluppo di applicazioni e servizi multimediali che utilizzano interfacce touch, vocali e wireless.
È già stato distribuito in varie città in Cina, dove gli elevati tassi di utilizzo di smartphone e la proliferazione di sistemi di pagamento mobile stanno spingendo lo sviluppo di applicazioni e servizi O2O (online-to-offline) in area urbane densamente popolate.

Evaluation Kit

Innovasic ha lanciato un Evaluation Kit TSN che si basa sulla tecnologia Switch REM fido5000. Il kit contiene tutto il necessario per valutare le caratteristiche degli standard emergenti IEEE 802.1 TSN (Time Sensitive Networking). Il kit è preinstallato con tutte le caratteristiche TSN più evolute, a partire da 802.1AS e 802.1Qbv. Con l'evoluzione degli standard TSN, dal portale per sviluppatori di Innovasic sarà possibile scaricare gratuitamente le nuove caratteristiche.

La valutazione del TSN viene semplificata mediante l'utilizzo del kit come gateway TSN. I dispositivi Ethernet possono essere collegati alla porta Ethernet standard del kit, mentre le altre due porte vengono collegate a una rete TSN.
Il gateway TSN viene poi configurato per inviare e ricevere flussi TSN di messaggi basati sulla rete TSN da e verso il dispositivo Ethernet standard. Il dispositivo Ethernet standard riesce in questo modo a comunicare con altri dispositivi TSN presenti sulla rete TSN.

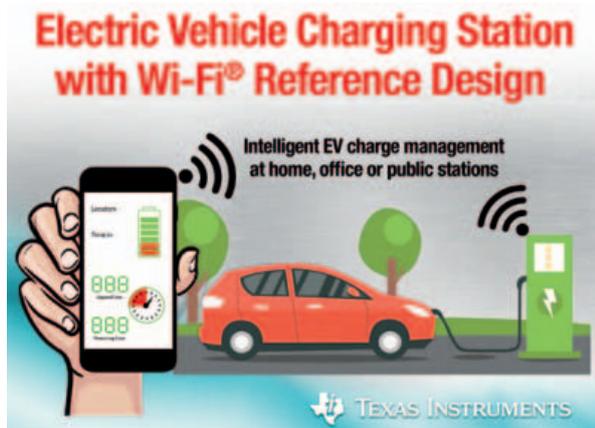
TRACE32 supporta EVE di TI

Lauterbach ha esteso le funzionalità di debug del noto sistema di sviluppo TRACE32. L'estensione consiste nella possibilità di debug dei cores ARP32 all'interno di EVE, motore di elaborazione ottimizzato per la visione nei dispositivi TDA2x, TDA3x e DRA7x.

TRACE32 di Lauterbach è un insieme di sistemi di sviluppo modulari per microprocessori, che offre un ambiente di debug integrato per progetti embedded.
Quando si lavora con chip complessi come i core ARM Cortex-A 15 e Cortex-M 4, i processori RISC ARP32 e i DSP TI C6000, i sistemi di sviluppo in grado di funzionare con tutti questi dispositivi sono fondamentali per il debug delle interazioni e delle routine di controllo, come pure dei complessi algoritmi di elaborazione video.

Progetto di riferimento la ricarica dei veicoli elettrici

Texas Instruments ha presentato il primo progetto di riferimento per l'aggiunta della connettività Wi-Fi a una stazione di ricarica per veicoli elettrici (VE). I proprietari di VE sono ora in grado di monitorare e controllare in remoto la ricarica dei loro veicoli praticamente ovunque si trovino grazie al Wi-Fi, offrendo quindi decine di casi d'uso potenziali che vanno dall'automazione domestica alla verifica della disponibilità di punti di ricarica pubblici nei dintorni.

I progressi nella tecnologia delle batterie e le normative governative hanno portato a una crescita nel numero di nuovi veicoli elettrici in tutto il mondo. Tuttavia, i costruttori di VE hanno ancora bisogno di stazioni di ricarica che facilitino la ricarica dei loro veicoli da parte dei conducenti. Il nuovo progetto di riferimento utilizza la tecnologia per microcontroller wireless (MCU) SimpleLink Wi-Fi di TI che consente ai progettisti di creare stazioni in grado di effettuare ricariche in modo intelligente durante gli orari non di picco o di rilevare e comunicare i momenti in cui una stazione di ricarica è disponibile.

Linea di prodotti lightning per dispositivi iOS

Transcend ha annunciato il lancio della nuova linea di prodotti lightning ideata per gli iPhone, iPad e iPod Apple. RDA2W Smart Reader e la JetDrive Go flash drive hanno entrambe il connettore lightning. Con le app Transcend, gli utenti possono facilmente trasferire file tra i dispositivi Apple iOS e computer, gestire i loro dati in maniera efficiente ed espandere la loro capacità storage in un secondo. RDA2W Smart Reader Transcend ha un connettore lightning disegnato per i dispositivi iOS, includendo iPhone, iPad e iPod. Avendo uno slot sia per le schede SD sia per le microSD, RDA2W offre un'alternativa per espandere la capacità storage del tuo dispositivo iOS. Con la app Transcend Smart Reader, RDA2W è molto di più che un semplice card reader. Infatti, si possono effettuare data backup, formattare le card, file encryption, compressione e decompressione dei file, salvare direttamente le registrazioni vocali sulla scheda ed avere un accesso facile e veloce al cloud storage.

Starter kit professionale per la videosorveglianza

D-Link ha arricchito la propria offerta di videosorveglianza con nuovi prodotti di tipo professionale progettati per rispondere alle esigenze degli installatori che vogliono offrire soluzioni di videosorveglianza all'avanguardia.

I nuovi dispositivi includono le due nuove videocamere DCS-4603 e DCS-4622 della serie Vigilance, il Network Video Recorder DNR-2020-04P e uno starter kit completo composto dal NVR DNR-2020-04P e da due videocamere DCS-4802E. Tutti questi nuovi dispositivi sono stati selezionati e pensati per semplificare al massimo l'installazione e, nel contempo, fornire le migliori performance.

La videocamera DCS-4603 (una videocamera Dome HD PoE per interni) e la DCS-4622 (una videocamera FishEye HD) offrono una videosorveglianza professionale in full HD con tecnologia Wide Dynamic Range (WDR) e di riduzione del rumore 3D che migliorano l'immagine nella ricerca del dettaglio o in presenza di condizioni di forte contrasto luminoso o di controluce. Entrambe le videocamere sono dotate del software gratuito di gestione D-ViewCam, che consente di controllare un sistema fino a 32 videocamere con una suite professionale e facile da utilizzare.

Modulo di visualizzazione XGA TFT da 10,4"

KOE ha annunciato un nuovo modulo di visualizzazione TFT da 10,4 pollici. Il modello TX26D203VM2BAA con risoluzione XGA (1024 x 768 pixel) presenta un formato 4:3 ed è caratterizzato da eccellenti prestazioni ottiche.
Il display garantisce immagini perfettamente chiare, luminose e nitide in tutte le condizioni di luce ambientale, grazie a un rapporto di contrasto di 800:1 e una specifica di luminosità di 1200 cd/m². La retroilluminazione LED bianca vanta una durata operativa di 70.000 ore a mezza luminosità.
L'interfaccia dati LVDS a canale singolo e a 20 pin garantisce il supporto del colore RGB a 6 bit e a 8 bit e quindi offre una tavolozza di 262.000 colori (6 bit) o 16,7 milioni di colori (8 bit). La direzione di visualizzazione ottimale è specificata a "ore 12".

Il modulo di visualizzazione da 10,4 pollici presenta dimensioni meccaniche esterne di 235,0 mm (L) x 180,2 mm (A) x 9,5 mm (P) e un'area di visualizzazione attiva di 211,2 mm (L) x 158,4 mm (A). Il display supporta una gamma di temperature di esercizio compresa tra -20°C e +70°C e una gamma di temperature di stoccaggio compresa tra -30°C e +80°C. Il modulo pesa 370 grammi.
Tra le applicazioni tipiche del nuovo display XGA da 10,4 pollici figurano i sistemi POS, il controllo dei processi, le apparecchiature mediche e i terminali informativi pubblici. Il nuovo display TFT KOE TX26D203VM2BAA è disponibile immediatamente tramite i partner di canale per la vendita e la distribuzione di KOE.

Tool di sviluppo software

Silicon Labs ha annunciato il rilascio di un aggiornamento della propria gamma di tool di sviluppo software avanzati Simplicity Studio. Lo sviluppo di questa nuova versione di Simplicity Studio ha richiesto un sostanziale re-design dell'infrastruttura software, al fine accelerare il download di questi tool e semplificarne l'installazione e l'utilizzo. Un'interfaccia utente più intuitiva permette di migliorare la fruizione da parte dello sviluppatore. Simplicity Studio è l'unico ambiente di sviluppo embedded che supporta in modo completo microcontrollori (MCU) a 8 e 32 bit, dispositivi SoC multi-protocollo e multi-banda, oltre a dispositivi con funzionalità fisse. Simplicity Studio semplifica il processo di sviluppo delle applicazioni IoT fornendo l'accesso con un semplice click a tutte le risorse di cui gli sviluppatori hanno bisogno per completare i loro progetti all'interno di un ambiente di sviluppo integrato (IDE – Integrated Development Environment) basato su Eclipse 4.5. Simplicity Studio include una suite di tool ad alte prestazioni per la profilazione dell'energia, la configurazione e l'analisi di reti wireless oltre a demo, esempi di software, documentazione completa, supporto tecnico e la possibilità di partecipare ai forum della community.

TRACE32 supporta la seconda generazione di Infineon AURIX

Lauterbach è la prima a fornire, mediante il proprio debugger Lauterbach TRACE32, il supporto di debug per la nuova seconda generazione della famiglia AURIX di Infineon.
La stretta cooperazione dei progettisti Infineon e Lauterbach ha permesso di ottenere contemporaneamente la disponibilità dei tools di sviluppo e del silicio. I clienti hanno accesso immediato a TRACE32 e si possono avvalere del supporto tecnico di eccellenza fornito da Lauterbach in tutto il mondo.
La nuova famiglia TC3xx AURIX è la piattaforma Infineon per la famiglia di MCU di nuova generazione, che soddisfa i requisiti delle più recenti applicazioni in ambito automotive per controllo trazione, sicurezza e sistemi avanzati di assistenza al guidatore (ADAS, advanced driver assistance system). I chip contengono fino a sei core a 32 bit, 16MB di Flash, un modulo di Hardware Security (HSM), un modulo Generic Timer (GTM) e un controller Standby.

Scheda per applicazioni ferroviarie

MEN ha introdotto una nuova scheda 3U in formato CompactPCI Serial espressamente ideata per l'uso nelle moderne applicazioni ferroviarie. Dotata di 16 canali di I/O digitali bidirezionali, la scheda G403 può espletare numerose funzioni di controllo, come ad esempio quello della chiusura delle porte o dell'illuminazione interna.

La nuova scheda G403 supporta fino a 16 canali di I/O digitali bidirezionali, organizzati in quattro gruppi isolati per via ottica che garantiscono una trasmissione dati affidabile: ogni gruppo è formato da quattro canali. Oltre a poter essere configurato come ingresso o come uscita, ciascun canale supporta un interrupt di tipo "edge-triggered" singolo.
Caratterizzata da un intervallo di tensione di I/O compreso tra 14,4 VDC e 154 VDC con uscita di 1A a 24V come previsto dallo standard EN 50155, la scheda G403 può essere utilizzata immediatamente nelle applicazioni ferroviarie, come pure per la gestione di segnali di I/O digitali con differenti livelli di tensione e riferimenti di massa.

Modulo I/O programmabile con interfaccia Web

Artila ha sviluppato un nuovo modulo, distribuito da **Acceed**, per rispondere alle esigenze dei progettisti che cercano soluzioni di I/O programmabili per applicazioni industriali e di automazione. RIO-2015PG dispone infatti di quattro ingressi digitali optoisolati, quattro ingressi analogici, due uscite relè capaci di supportare 30V in continua a 1A oppure 125V in alternata a 0,5A, due uscite analogiche isolate. Per collegare un sensore di temperatura, inoltre, è sufficiente un'interfaccia a un filo. La CPU utilizzata è un SoC Atmel SAM4E16E Cortex M4 a 120 MHz mentre la memoria è costituita da 128 KB di SRAM e il MB di Flash integrato può essere portato a 2 MB con una scheda di espansione SPI. È presente anche uno slot per MicroSD. Per l'interfacciamento dati sono presenti due porte seriali RS-232 e RS485, mentre è utilizzato un connettore RJ45 per la porta Ethernet 10/100.

Soluzione per temperature estreme

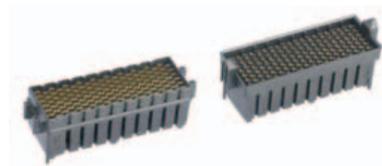
Si chiama ICE Box-PC la soluzione di **iCOP Technology** per facilitare la realizzazione di sistemi con hardware x86 standard in grado di operare a temperature estreme. Si tratta di PC building block dotati di raffreddamento passivo e di riscaldamento attivo in caso di temperature estremamente basse che si attiva automaticamente se la temperatura scende al di sotto di una temperatura minima configurabile (il valore standard è -20 C). Questo sistema modulare ha un livello di protezione IP67 e può essere utilizzato anche schede formato PC-104. I settori di impiego vanno dalle applicazioni outdoor a quelle marine e per i veicoli in generale, ma anche per esempio per magazzini refrigerati.

Piattaforme basate sui nuovi processori di Intel

Kontron ha annunciato l'introduzione di cinque nuove piattaforme embedded basate sulla nuova generazione di processori di Intel Atom E3900, Celeron N3550 e Pentium N4200. Si tratta di motherboard e moduli COM destinati ad applicazioni a basso consumo con raffreddamento passivo, in modo da renderne anche molto silenzioso il funzionamento, che richiedono però elevate prestazioni per quanto riguarda la sezione grafica integrata.

Con i suoi nuovi processori Intel ha anche esteso le funzioni di sicurezza integrate per proteggere dati e applicazioni. Il sistema di time coordinated computing di Intel, inoltre, permette ai processori di essere sincronizzati in una rete IoT in pochi millisecondi.

Sistema mezzanine ad alta velocità

Molex ha aggiornato il suo sistema mezzanine ad alta velocità NeoScale per garantire maggiori velocità di trasmissione dati e migliori prestazioni.

Il sistema di interconnessione modulare mezzanine è in grado di garantire un'elevata integrità del segnale a velocità di trasmissione di 56 Gbps NRZ e costituisce una interessante soluzione per applicazioni con schede PCB ad alta densità.

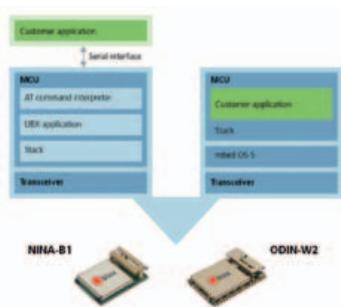
Il sistema mezzanine ad alta velocità NeoScale, con spina e presa verticali, consente ai progettisti di trasmettere segnali ad alta velocità da 85 e 100 Ohm attraverso un unico connettore.

Le possibili applicazioni comprendono, per esempio, hub e server di telecomunicazioni, controller industriali e apparecchiature di scansione ad alta velocità di trasmissione per applicazioni medicali, aerospaziali e militari.

Generatori di segnali arbitrari

Spectrum ha introdotto i nuovi modelli di generatori di segnali arbitrari (AWG) della serie MX 4 PXIe. La serie MX4 comprende cinque moduli con uno, due oppure quattro canali, ciascuno dotato di un convertitore DAC a 16 bit e, a seconda del modello con un clock rate massimo di 625 MS/s e 1,25 GS/s. Per permettere la generazione di forme d'onda complesse, gli AWG possono operare in modalità Single-Shot, Loop, FIFO, Gating e Sequence Replay.

I nuovi generatori di segnali costituiscono una soluzione interessante per applicazioni come il testing automatico e i segnali in uscita sono stati concepiti per emulare con precisione quelli reali.

Per consentire una facile integrazione in qualsiasi sistema di test, le unità vengono fornite con una serie di strumenti software per permettere agli utenti di creare i propri programmi di controllo con i linguaggi di programmazione più diffusi. È previsto anche il supporto per software di terze parti come LabVIEW, LabWindows e MATLAB per gli utenti che non vogliono scrivere il software.

u-blox supporta mbed OS 5 di ARM

u-blox ha annunciato il supporto di mbed OS 5 per i suoi moduli ODIN-W2 e NINA-B1. Il primo è un modulo gateway wireless IoT mentre il secondo è modulo Bluetooth Low Energy. Il supporto per mbed OS 5 offre tutte le funzionalità necessarie, come per esempio quelle di sicurezza e connettività (anche per driver e sensori), per sviluppare rapidamente prodotti connessi IoT basati su microcontroller ARM Cortex-M.

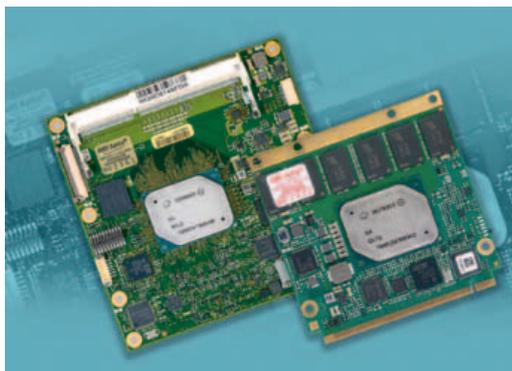
Combinando i due moduli si possono realizzare rapidamente soluzioni per applicazioni come per esempio sensori per data collection oppure per gateway processing e connettività cloud per segmenti come quello medicale, industriale oppure per l'IoT.

COM basati su Apollo Lake

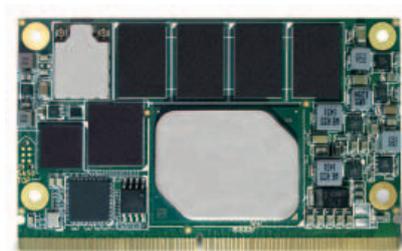
Avnet Embedded ha presentato cinque prodotti Computer-on-Module (COM) basati sulla nuova generazione di processori Atom di Intel (quelli con il nome in codice "Apollo Lake"). I processori Apollo Lake di Intel sono realizzati con un processo produttivo a 14 nm e offrono

migliori prestazioni sul versante di grafica e video rispetto ai predecessori grazie anche alla presenza di tre uscite grafiche indipendenti, al supporto DirectX 1.2, Open CL 2.0 e OpenGL 4.2.

Sui nuovi moduli COM di Avnet Embedded sono installati i processori Atom E3950 (QC, 1,6/2,0 GHz, 12W), E3940 (QC, 1,6/1,8 GHz, 9W) e E3930 (DC, 1,3/1,8 GHz, 6W) ma anche i processori Pentium N4200 (QC, 2,5 GHz burst, 6W) e Celeron N3350 (DC, 2,3 GHz burst, 6W).

Per la disponibilità, i primi sample dei moduli COM Express nei formati Compact Type 6 e Qseven sono già disponibili, mentre quelli COM Express Mini Type 10 e full-size SMARC saranno disponibili a fine anno. La variante small size arriverà invece il primo trimestre 2017.

Modulo SMARC 2.0

Congatec ha introdotto i suoi primi moduli conformi alla nuova specifica SMARC 2.0, basati sui nuovi processori Intel Atom Apollo Lake, Celeron e Pentium realizzati in tecnologia da 14 nm. I nuovi moduli COM sono siglati conga-SA5 e integrano anche le interfacce per la comunicazione in modalità wireless richieste dalle applicazioni IoT.

Per le caratteristiche tecniche, i conga-SA5 usano i processori Intel Atom x5-E3930, E3940 e x7-E3950 oppure i processori Intel Celeron N3350 e Intel Pentium N4200, mentre per la memoria si possono usare fino a 8 GB di RAM LPDDR4 con velocità di trasferimento massima di 2.400 MT/s. La sezione grafica è quella Intel Gen 9 di ultima generazione che supporta fino a tre display con risoluzione fino a 4K e possono essere collegati mediante porte LVDS a due canali, eDP, DP++ o MIPI DSI. A breve congatec prevede il rilascio dei primi starter kit per SMARC 2.0.

Assemblaggi con cavi e connettori

Farnell element14 ha ampliato la propria offerta di assemblaggi con cavi e connettori di Multicomp per soluzioni RF. La gamma di questo produttore comprende oltre 3800 prodotti con un'ampia varietà di connettori come per esempio quelli AV, D Sub, I/O, Industriali, modulari, PCB, RF/coassiali e USB.

Questi nuovi connettori RF distribuiti da Farnell sono destinati principalmente ad applicazioni come le telecomunicazioni wireless, broadcast, trasmissione dati e strumentazione di test.

Tra i nuovi prodotti ci sono, per esempio, connettori RF con tecnologia NGFF miniature su cavi SMA/RPSM, oppure cavi antenna pigtail resistenti all'acqua con livello IP67.